الفصل الاول

التغذية والهضم (Nutrition & Digestion)

التغذية: عملية حصول الكائن على الغذاء والكائنات الحية. تقسم الى كائنات ذاتية التغذية واخرى متباينة التغذية.

أنوع التغذية:-

أ- كائنات ذاتية التغذية: وهي التي تستطيع ان تصنع غذائها بنفسها وتقسم الى:

1- ذاتية التغذية ضوئية: وهي الكائنات التي لها القدرة على امتصاص الطاقة الضوئية لكونها تمتلك صبغة اليخضور وهي النباتات والطحالب وبكتريا البناء الضوئي التي تمتلك اليخضور البكتيري وهذه الطاقة الضوئية الممتصة تساعد على اتحاد الماء مع CO_2 لتكوين المركب الكاربوهيدراتي سكر الكلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) وينتج غاز الاوكسجين كما في المعادلة التالية:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{كلورفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

سكر الكلوكوز (المركب الكربوهيدراتي) — اوكسجين

2- كائنات ذاتية التغذية كيميائية: وهي انواع من البكتريا تحصل على الطاقة من تفاعلات كيميائية غير عضوية كما في بكتريا الكبريت وبكتريا النتروجين وهذه الطاقة الكيميائية تستفاد منها في بناء غذائها العضوي.

ب- كائنات متباينة التغذية:

وهي الكائنات التي تحصل على غذائها جاهزاً من كائنات اخرى كما في الانسان وباقي الحيوانات.

1 – 2 التغذية في الاحياء وحيدة الخلية:

أ- تضم كائنات ذاتية التغذية كما في اليوغلينا لاحتوائها على بلاستيدات خضراء.

ب- كائنات متباينة التغذية.

الاوزموزية :

هي حركة جزيئات السائل خلال غشاء نصف ناضح اي يسمح بمرور جزيئات صغيرة ولا يسمح بمرور جزيئات اكبر كما في الغشاء البلازمي المحيط بالخلية فالسائل ينتقل بين المحتوى الداخلي للخلية والمحلول المحيط بها.

البلعمة أو الالتهام : وهي عملية ادخال المواد الصلبة الى السايتوبلازم عن طريق تكوين انبعاجات داخلية في الغشاء الخلوي تعمل على احتواء المواد ثم ادخالها الى السايتوبلازم وتتكون الفجوة الغذائية التي تلتحم بها الجسيمات الحالة وهي حويصلات صغيرة تحوي انزيمات هاضمة تصبها في الفجوة وعندها يبدأ هضم محتويات الفجوة الغذائية وهذا يحصل في الاحياء وحيدة الخلية وخلايا الدم البيض وخلايا بطانة الامعاء.

الشرب الخلوي: وهي عملية ادخال المواد السائلة عن طريق تكوين انبعاجات داخلية في الغشاء الخلوي تعمل على احتواء هذه المواد السائلة ثم ادخالها الى السايتوبلازم.

التغذية في افراد رتبة اليوغلينا تكون على انواع:

1- ذاتية التغذية لاحتوائها على بلاستيدة خضراء قد تفقدها في الظلام فتكون.

2- اوزموزية التغذية: تحصل على غذائها من خلال الانتشار عبر الغشاء الخلوي.

3- بلعمية التغذية

التغذية الرمية: وتتم بعملية الادخال او الشرب الخلوي او بانتقال المواد الذائبة مباشرة وهذه تتم في الفطريات.

التغذية بطريقة الانتشار: وهي عملية انتقال المواد من التركيز العالي الى التركيز الواطيء وهذه الطريقة قد تكون معدومة الاهمية باستثناء بعض الطفليات.

النقل الفعال: وهي عملية انتقال المواد من التركيز الواطيء الى التركيز العالي باستهلاك طاقة مثل انتقال بعض جزيئات الطعام المهمة مثل الكلوكوز والاحماض الامينية الى الخلية.

1 – 3 التغذية في النباتات:

البناء الضوئي Photosynthesis

تتم في النباتات باستخدام الطاقة الضوئية لامتلاكها صبغة اليخضور التي تقوم بامتصاص هذه الطاقة وتعمل على اتحاد الماء مع CO_2 لتكوين سكر الكلوكوز ويتحرر غاز الاوكسجين كما في المعادلة:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

حسب رأي العالم بلاكمان هذه التفاعلات تحدث بمجموعتين من التفاعلات

1- تفاعلات الضوء

2- تفاعلات الظلام او تفاعلات دورة كالفن

اولاً – تفاعلات الضوء:

يمتص اليخضور ضمن غشاء الثايلكويد في البلاستيدة الطاقة الضوئية فتتهيج جزيئات اليخضور وينطلق منها الكترون محمل بالطاقة وينتقل هذا الالكترون خلال سلسلة ناقلات واثناء انتقالهُ يفقد الطاقة التي امتصها من الضوء وذلك لاستخدامها في تكوين المركب الخازن للطاقة (ATP) وبذلك تكون الطاقة الضوئية قد تحولت الى طاقة كيميائية ممثلة بـ (ATP) وتتضمن تفاعلات الضوء تحلل الماء ضوئياً الى O_2 يتحرر الى الجو وقسم منه يستفيد منه النبات والـ H الذي يعمل على اختزال المركب (NADP) الى (NADPH) . ويمكن التعبير عن هذه التفاعلات بالشكل الاتي:

طاقة ضوئية ← طاقة كيميائية (ATP , NADPH)

وهذين المركبين ضرورين لتفاعلات الظلام (تفاعلات دورة كالفن)

مخطط التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي:

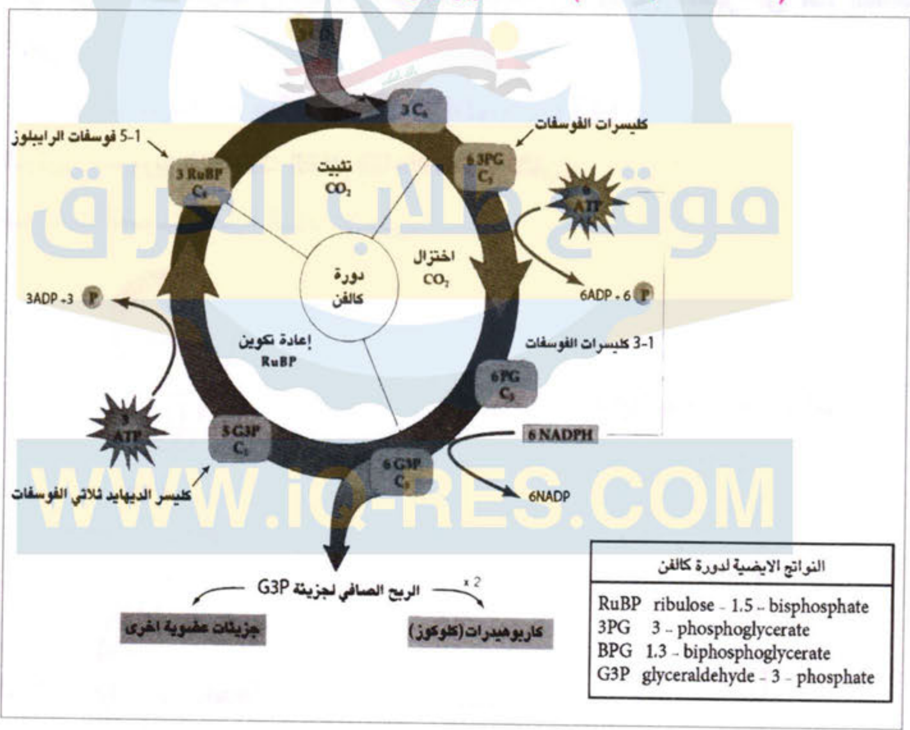


ثانياً – تفاعلات الظلام (دورة كالفن):

تتم هذه التفاعلات في سدى البلاستيدة الخضراء وهي تفاعلات لا تحتاج الى الضوء وتعتمد على الـ (ATP , NADPH) وفيها يحصل اختزال الـ CO_2 عن طريق سلسلة من التفاعلات المغلقة تعرف بدورة كالفن ويستخدم فيها كل من NADPH و ATP لأجل عملية الاختزال وينتج من هذه التفاعلات الكاربوهيدرات. ويمكن التعبير عنها كالاتي:

طاقة كيميائية ← طاقة كيميائية

(ATP , NADPH) كاربوهيدرات



شكل (1-3). تفاعلات الظلام (دورة كالفن).

البلاستيدات الخضر

هي عبارة عن تراكيب معقدة غنية بالاغشية وهي مركز عملية البناء الضوئي.

اشكالها:

1- قد يكون كاسي تشغل ما يقرب من نصف حجم بعض الاحياء ذات الاسواط احادية الخلية مثل الكلاميدوموناس.

2- منها ما يكون شريطي لولبي كما في الطحالب الخيطية كما في السبايروجيرا.

3- وقد يكون شكلها نجمي أو

4- بشكل صفائح مثقبة كما في العديد من الطحالب.

تركيب البلاستيدة الخضراء: تحاط البلاستيدة الخضراء بغشاء ثنائي الطبقة والغشاء الداخلي على الاغلب يكون ذا طيات داخلية يطلق عليها بأغشية السدى تنطوي هذه الاغشية على نفسها الى الخلف مكونة صفوف متوازية من اكياس مسطحة كالنقود المعدنية مكونة الكرانوم ويطلق على الكرانوم الواحد بمحتوياته بقرص الثايلكويد وتحتوي المادة الواقعة ضمن هذا القرص على الصبغة والانزيمات وحوامل الالكترون المساهمة في اقتناص واستعمال الطاقة الضوئية.

غشاء داخلي
غشاء خارجي
كرانوم

شكل (1-5) تركيب البلاستيدة الخضراء

الكرانوم: هو عبارة طيات داخلية من الغشاء الداخلي للبلاستيدة (اغشية السدى) تنطوي هذه الاغشية نفسها الى الخلف مكونة صفوف متوازية من اكياس مسطحة كالنقود المعدنية وتختص بالتفاعل الضوئي.

قرص الثايلكويد: وهو كرانوم واحد بمحتوياته وتحتوي المادة الواقعة ضمن هذا القرص على الصبغة والانزيمات وحوامل الالكترون المساهمة في اقتناص واستعمال الطاقة الضوئية.

اغشية السدى: وهي عبارة عن طيات داخلية للغشاء الداخلي للبلاستيدة الخضراء.

صبغات البناء الضوئي Photosynthetic Pigments:

وهي جزيئات قادرة على امتصاص الموجات الضوئية الصبغات الموجودة في البلاستيدة قادرة على امتصاص طيف من الضوء المرئي وهذه العملية تدعى طيف الامتصاص.

في النباتات اليخضور (أ) واليخضور (ب) يلعبان دوراً مهماً في البناء الضوئي بينما الكاروتينويد (اشباه الكاروتين) له دور اضافي في هذه العملية اليخضور (أوب) يمتصان الضوء الاحمر والبنفسجي والازرق افضل الوان الضوء اما اللون الاخضر ينتقل وينعكس بواسطة اليخضور لان اليخضور لونه اخضر ولهذا السبب تبدو اوراق النباتات خضر

يكون اشباه الكاروتينات: بلون اصفر وبرتقالي قادرة على امتصاص الضوء بمدى بنفسجي ازرق اخضر تحوي البلاستيدات الخضر على اصباغ اخرى مثل الزانثوفيل ($C_{40}H_{56}O_2$)

الزانثوفيل : وهي صبغات توجد في البلاستيدات الخضراء وهي مركبات دهنية لا تذوب في الماء وتتخذ لون اصفر وبني او احمر الوانها لا تظهر بسبب تغلب اللون الاخضر لليخضور عليها وتتضح هذه الالوان خلال الخريف حيث يتحلل اليخضور ويظهر اللون الاصفر والبني هنالك مجموعة اخرى من الصبغات المساعدة وهي الفايكوبلينات.

الفايكوبلينات : هي مركبات بروتينية تذوب في الماء وتتخذ اللون الازرق والاحمر تعمل جميعها على امتصاص الطاقة الضوئية ونقلها الى اليخضور أ.

طيف الامتصاص : وهي عملية امتصاص الصبغات الموجودة في البلاستيدة الخضراء تنوع او طيف من الضوء المرئي

تعليل: اوراق النباتات يبدو لونها اخضر

ج: بسبب ان الضوء الاخضر ينتقل وينعكس بواسطة اليخضور لان اليخضور لونه اخضر لا يستطيع امتصاص اللون الاخضر من الضوء المرئي فيعكسه ولهذا تبدو اوراق النباتات خضر.

تعليل: الزانثوفيل صبغة في البلاستيدة الخضراء لونها اصفر او بني او احمر لكن هذه الالوان لا تظهر في اوراق النباتات.

ج: بسبب تغلب اللون الاخضر لليخضور عليها.

تعليل: الوان الزانثوفيل تظهر خلال فصل الخريف

ج: بسبب تحلل اليخضور الاخضر في الخريف وبذلك يظهر اللون الاصفر والبني.

مقارنة بين

الزانثوفيلات	الفايكوبلينات
1- تعتبر من الصبغات المساعدة في البلاستيدة الخضراء حيث تمتص الطاقة الضوئية وتنقلها الى اليخضور (أ).	1- كذلك
2- مركبات دهنية لا تذوب بالماء.	2- مركبات بروتينية تذوب في الماء.
3- تتخذ لون اصفر وبني أو أحمر.	3- تتخذ اللون الازرق والاحمر.

السدى: وهي الجزء الثاني الموجود داخل البلاستيدة الخضراء وفيها يحصل اختزال CO_2 عن طريق تفاعلات دورة كالفن ويستخدم كل من الـ ATP و NADPH المتكونين في تفاعلات الضوء لاجل عملية الاختزال وتنتج الكاربوهيدرات. وهي تتمثل بفسحة تملأ تجويف البلاستيدة الخضراء فيها سائل.

غشاء الثايلكويد: وهو الغشاء الذي يحيط بالكرانوم في البلاستيدة الخضراء وفيه تقع صبغات الكلوروفيل والصبغات المساعدة التي تمتص الطاقة الضوئية في التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي.

المواد الاولية لعملية البناء الضوئي

المواد الاولية هي 1- الماء $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$

2- غاز CO_2

1- الماء: مادة اولية اساسية في عملية البناء الضوئي

طريقة الحصول عليه:

أ- في النباتات المائية والطحالب: عن طريق الانتشار خلال الجدار الخلوي ويصل الى البلاستيدة الخضراء مركز عملية البناء الضوئي ما يستخدم من الماء الممتص في عملية البناء الضوئي لا يتجاوز 1% من الماء الممتص ويفقد معظم الماء بعملية النتح عن طريق الثغور في الاوراق.

ب- اما في النباتات الارضية:

(1) ماء التربة ← (2) عن طريق (نسيج الخشب في الجذر) ← (3) نسيج الخشب في الساق ← (4) نسيج الخشب في عروق الاوراق ← (5) النسيج المتوسط الغنى بالبلاستيدات ← (6) ثم ينتشر الماء الى داخل البلاستيدات (مراكز عملية البناء الضوئى)

- بعض انواع البكتريا تقوم بعملية البناء الضوئي لاحتوائها على اليخضور البكتيري وهي لا تستخدم الماء كمصدر للهيدروجين في عملية البناء الضوئي تستخدم مركبات اخرى مثل:

1- كحولات بسيطة.

2- حوامض عضوية.

3- كبريتيد الهيدروجين H_2S كما في بكتريا الكبريت الخضراء ويكون التفاعل كالاتي :

$$2H_2S + CO_2 \xrightarrow[\text{يخضور بكتيري}]{\text{ضوء}} 2S + \underset{\text{مركب كربوهيدراتي}}{(CH_2O)} + H_2O$$

- معادلة فان نيل لعملية البناء الضوئي معادلة عامة

$$\underset{\text{مركب واهب للهيدروجين}}{2H_2A} + CO_2 \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 2A + (CH_2O) + H_2O$$

حيث ان H_2A يمثل اي مركب يمكن ان يمنح الهيدروجين.

2- ثنائي اوكسيد الكاربون

طريقة انتقاله:



<u>العوامل المؤثرة في عملية البناء الضوئي</u>

1- الماء واهميته

أ- اذا قلت كميته يقل الهيدروجين في التفاعلات الضوئية اللازمة لاختزال الـ NADP الى NADPH.

ب- نقص الماء يعمل على تقليل الضغط الانتفاخي للخلايا الحارسة وقد تؤدي الى غلق الثغور وقلة تبادل الغازات فيقل دخول CO_2 الى انسجة الاوراق وينخفض معدل البناء الضوئي.

جـ- قلة الماء في خلايا نسيج الورقة يسبب انكماشها ويؤثر على حيوية البلاستيدات الخضر وبالتالي على عملية البناء الضوئي.

2- ثنائي اوكسيد الكاربون: المصدر هو غاز CO_2 في الجو ينتج من :

أ- تنفس الاحياء

ب- احتراق الوقود

جـ- من بعض الينابيع المعدنية

- تركيز CO_2 في الجو حوالي 0.03% زيادة تركيزه يؤدي الى زيادة معدل البناء الضوئي تحت شدة اضاءة ودرجة حرارة مثلى.

تعليل: يعتبر CO_2 عامل محدد في عملية البناء الضوئي.

ج: لان تركيزه منخفض في الجو 0.03%.

3- الضوء

تعليل: يعتبر الضوء عامل مهم في انجاز عملية البناء الضوئي

ج: لانه مصدر للطاقة الضرورية لهذه العملية.

تقسم النباتات تبعاً لاستجابتها لشدة الضوء الى

1- نباتات شمس 2- نباتات ظل

- لكل نبات مدى معين لشدة الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي واي زيادة او نقصان عن هذا المدى يخفض من معدل البناء الضوئي.

تعليل : معدلات البناء الضوئي عالية في الاوراق التي تقع في قمم السيقان.

ج: لانه تتوفر لها كميات ضوء اكثر من تلك التي تقع في مناطق مظللة بالفروع والاوراق الاخرى.

تعليل: لطول الموجة الضوئية تأثير على معدلات البناء الضوئي.

ج: لان النباتات تستفيد فقط من الضوء ذو الطول الموجي الذي يمتصه اليخضور وعملية البناء الضوئي تكون على اقصاها في الاطوال الموجية الحمر والزرق وبدرجة اقل في الاطوال الموجية الصفر والبرتقالية وتنعدم تقريباً في الاطوال الموجية الخضر من طيف الضوء المرئي.

تعليل: تنعدم تقريباً عملية البناء الضوئي في الاطوال الموجية الخضر.

ج: لكون اليخضور يعكس معظم الضوء الاخضر.

4- درجة الحرارة:

معدلات البناء الضوئي تزداد بارتفاع درجة الحرارة ضمن مدى (10 – 30)° سيليزية ولكل نبات درجة حرارة مثلى لانجاز عملية البناء الضوئي.

الدرجة المثلى للحرارة: هي افضل درجة حرارة ملائمة يقوم بها الكائن الحي بفعالياته هنا في هذا المجال افضل درجة حرارة يقوم بها النبات بعملية البناء الضوئي على اقصاها.

تعليل: درجة الحرارة تؤثر على عملية البناء الضوئي

ج: لانها تؤثر على نشاط الانزيمات التي تتحكم بتفاعلات الظلام لعملية البناء الضوئي

- في المناطق الباردة تحدث تحت الـ 10 ° سيليزية.

- في الينابيع الحارة بعض الطحالب تستطيع انجاز العملية بدرجات حرارة عالية تصل الى (75 – 80) سيليزية

تعليل: توجد استثناءات عن مدى درجة الحرارة المثلى في المناطق الباردة والينابيع الحارة.

ج: هذه الاستثناءات عن مدى درجة الحرارة المثلى يمثل تكيفات وظيفية ذات صلة بالبيئة التي تعيش فيها هذه الاحياء.

5- املاح التربة المعدنية:

وهي تشمل عناصر معدنية لها القابلية على الذوبان في التربة مثل عناصر الحديد والمغنيسيوم، الفسفور ، المنغنيز والمغنيسيوم ... الخ.

تعليل: عناصر الحديد والمغنيسيوم مهمة للنباتات.

ج: لان نقصها في التربة يعمل على تقليل بناء مادة الكلوروفيل الاساسية في تفاعلات الضوء بعملية البناء الضوئي.

تعليل: للفسفور اهمية للنبات.

ج: الفسفور له دور غير مباشر في عملية البناء الضوئي فهو يدخل في تركيب كل من الرايبلوز ثنائي الفوسفات والـ ATP وهما مركبان يشتركان في عملية البناء الضوئي.

علل: اهمية المنغنيز والمغنيسيوم.

مهمان في فعالية الانزيمات الضرورية لتفاعلات الضوء والظلام في عملية البناء الضوئي.

6- تهوية التربة: وهو توفر الاوكسجين حول الجذور.

تعليل: تهوية التربة مهمة بالنسبة للنباتات.

ج: لان قلة او عدم الاوكسجين في التربة يقلل من الامتصاص للمواد الاولية وهذا يؤثر بالطبع على عملية البناء الضوئي بصورة سلبية.

7- الامراض النباتية :

الامراض الفطرية، البكتيرية ، الفيروسية تصيب الاوراق تعمل على نقص معدل البناء الضوئي.

تعليل: تؤثر الامراض التي تصيب اوراق النباتات سلبياً على معدلات البناء الضوئي.

ج: لان هذه الامراض تضعف القابلية الوظيفية للنبات وينعكس هذا على عملية البناء الضوئي.

8- العوامل الملوثة للجو: مثل الاتربة ودخان المصانع والمبيدات الوقائية.

تعليل: تؤثر الاتربة ودخان المصانع والمبيدات على عملية البناء الضوئي.

ج: لانها جميعاً تعمل على سد الثغور وبالتالي يؤثر على دخول الـ CO_2 الى انسجة الورقة والضروري لعملية البناء الضوئي.

9- العوامل الداخلية:

وهي التي تدخل في تركيب الورقة ووظيفتها وتشمل:

1- سمك الكيوتكل على البشرة.

2- عدد الثغور الموجودة على سطحي الورقة.

3- سمك النصل

4- تركيب خلايا النسيج المتوسط وعدد البلاستيدات الخضر وكمية اليخضور فيها.

5- نشاط الانزيمات الضرورية لـ أ- بناء مادة اليخضور

ب- الانزيمات العاملة في تفاعلات البناء الضوئي.

الاوراق والبناء الضوئي

المواد الاولية لعملية البناء الضوئي هي

1- الماء يدخل الى الورقة عن طريق عروق الورقة.

2- CO_2 يدخل عن طريق الثغور وينتشر الى البلاستيدات

تركيب البلاستيدات : لها جزئين رئيسين هما:

1- الكرانات : مفردها كراتوم وصفائح السدى وان قرص الثايلكويد هو عبارة عن كرانوم + محتوياته من صبغات البناء الضوئي مثل اليخضور أ ، ب التي تمتص الطاقة الضوئية.

2- السدى: هي فسحة مملوءة بسائل يتحول فيها CO_2 انزيمياً الى كاربوهيدرات او سكريات.

البناء الكيميائي Chemosynthesis:

البناء الكيميائي: هي العملية التي يتم بواسطتها بناء جزيئات عضوية من جزيئات غير عضوية وبغياب الضوء وتحصل هذه العملية في بعض انواع البكتريا حيث تقوم باكسدة بعض المركبات الكيميائية اللاعضوية للحصول على الطاقة الكيميائية بدلاً من الطاقة الضوئية.

امثلة على انواع البكتريا القادرة على البناء الكيميائي

أ- بكتريا النتريت: توجد في التربة وتؤكسد الامونيا NH_3 الى نتريت NO_2 بواسطة الاوكسجين

$$2NH_3 + 3O_2 \xrightarrow[\text{النايتروسوموناس}]{\text{بكتريا النتريت}} 2NO_2^- + 2H_2O + 2H + \text{طاقة}$$

ب- بكتريا النترات: توجد في التربة وتؤكسد الـ NO_2 الى NO_3

$$\underset{\text{نتريت}}{2NO_2} + O_2 \xrightarrow[\text{النايتروباكتر}]{\text{بكتريا النترات}} \underset{\text{نترات}}{2NO3} + \text{طاقة}$$

جـ- بكتريا الكبريت:

توجد في عيون المياه الكبريتية وتؤكسد الـ H_2S الى كبريت وماء وطاقة كيميائية تستخدم لاختزال CO_2 بالهيدروجين من H_2S لتكوين المركب الكاربوهيدراتي الخازن للطاقة.

$$\underset{\text{كبريت الهيدروجين}}{2H_2S} + \underset{\text{اوكسجين}}{O_2} \xrightarrow{\text{بكتريا الكبريت}} \underset{\text{كبريت}}{2S} + \underset{\text{ماء}}{2H_2O} + \text{طاقة كيميائية}$$

$$\underset{\text{كبريتيد الهيدروجين}}{2H_2S} + CO_2 \xrightarrow{\text{طاقة كيميائية}} \underset{\text{مركب كاربوهيدراتي}}{(CH_2O)} + H_2O + \underset{\text{كبريت}}{2S}$$

كائنات ذاتية التغذية الكيميائية: وهي كائنات تحصل على طاقتها من اكسدة مركبات لا عضوية بسيطة وتستخدمها في بناء مركبات عضوية كاربوهيدراتية مثل بكتريا النتريت، بكتريا النترات، بكتريا الكبريت.

الفرق بين

بكتريا الكبريت الخضراء	بكتريا الكبريت البناء الكيميائي
1- تحتوي على اليخضور البكتيري 2- تقوم بعملية البناء الضوئي لصنع غذائها والطاقة المستخدمة هي طاقة ضوئية. 3- تعيش في التربة المعادلة $2H_2S + CO_2 \xrightarrow[\text{يخضور بكتيري}]{\text{ضوء}} 2S + (CH_2O) + H_2O$	1- لا تحتوي على اليخضور 2- تقوم بعملية البناء الكيميائي لصنع غذائها والطاقة المستخدمة هي طاقة كيميائية. 3- تعيش في عيون المياه الكبريتية المعادلة $2H_2S + O_2 \xrightarrow{\text{بكتريا الكبريت}}$ $2S + 2H_2O +$ طاقة كيميائية $2H_2S + CO_2 \xrightarrow{\text{طاقة كيميائية}}$ $(CH_2O) + H_2O + 2S$

قارن بين

تفاعلات الضوء	تفاعلات الظلام
1- تحتاج الى وجود الضوء لانجاز تفاعلاتها	1- لا يحتاج الضوء لانها تعتمد على القوة المختزلة NADPH ، ATP الناتجة من التفاعلات الضوئية
2- تجري تفاعلاتها في كرانوم البلاستيدة الخضراء	2- تجري تفاعلاتها في سدى البلاستيدة الخضراء.
3- تتحول فيها الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية متمثلة بـ ATP و NADPH .	3- تتحول فيها الطاقة الكيميائية الناتجة من التفاعلات الضوئية الـ ATP والـ NADPH الى طاقة كيميائية تختزن في المركب الكاربوهيدراتي الناتج.
4- تحتاج تفاعلاتها الى وجود صبغات لامتصاص الطاقة الضوئية.	4- لا تحتاج وجود صبغات.
5- تفاعلات يتم فيها تحلل الماء ضوئياً الى [H] و O_2 اي ينتج فيها غاز الاوكسجين	5- لا يتم فيها تحلل الماء ضوئياً ولا ينتج غاز الاوكسجين يكون الناتج فيها مركب كابوهيدراتي (سكر الكلوكوز) .

1 – 4 التغذية في الحيوانات:

تعليل: تعد جميع الحيوانات تقريباً كائنات متباينة التغذية

ج: لانها تعتمد على المركبات العضوية الجاهزة من النباتات والحيوانات الاخرى تستمد منها المواد التي تستخدمها في النمو والتكاثر والحفاظ على النوع وتقسم الحيوانات الى عدة مجموعات على اساس عاداتها في التغذية

المجموعات		نوع الغذاء
1- اكلة اللحوم – ضواري	←	الحيوانات
2- اكلة الثمار والفواكة	←	الفواكة والثمار
3- اكلة العشب او النبات	←	النباتات
4- اكلة الحشرات	←	الحشرات
5- القوارت	←	النباتات والحيوانات
6- اكلة الفتات العضوي	←	مواد عضوية غير حية

الايض: هي مجمل العمليات التي تقوم بها الحيوانات من ابتلاع الطعام والهضم والامتصاص والاكسدة للحصول على الطاقة والحرارة للفعاليات الحيوية.

القارتات: هي الكائنات التي تتغذى على النبات ولحوم الحيوانات ومنتجاتها مثل الانسان.

1 – 4 – 1 ميكانيكيات التغذية Feeding Machanisms:

الميكانيكيات الغذائية التي تعتمدها الحيوانات للحصول على الغذاء

1- الطريقة المباشرة :

هي عملية امتصاص الغذاء بطريقة مباشرة من المحيط كما في الطفيليات التي تعيش في الدم والامعاء تستطيع الحصول على غذائها بطريقة الامتصاص السطحي كما في الدودة الشريطية التي تعيش في الامعاء الدقيقة والخفاش الماص للدم.

- انواع من اللافقريات المائية تمتص جزء من غذائها مباشرة من المياه.

2- التغذية على المواد الدقيقة (الهائمات)

الهائمات : وهي احياء دقيقة حيوانية او نباتية تنتشر في المحيطات والبحار والمسطحات المائية ويصغر حجمها لدرجة انها لا تستطيع مقاومة تيارات الماء.

الطرق التي تستخدمها الحيوانات في غذائها على الهائمات:

1- التغذية الترشيحية: هي اكثر الطرق نجاحاً واكثرها استخداماً تستخدم الحيوانات فيها:

أ- تراكيب جسمية تحدث بواسطتها تيارات لتدفع الماء والدقائق الغذائية باتجاه الفم.

ب- تستخدم الطبقة المخاطية المبطنة للجوف وتنقلها الى القناة الهضمية كما الديدان عديدة الاهلاب والرخويات ثنائية الصدفة ونصفية وراسية الحبل.

- سمكة الرنجة ترشح الهائمات بواسطة الخياشم.
- الدودة المروحية بواسطة مجسات مهدبة
- الحوت من الثديات يستخدم صفائح البالين في فمة للترشيح.
- استخدام الارجل المهدبة لجلب تيارات الماء مع دقائق الغذاء الى الفم كما في العديد من القشريات.

2- التغذية على الرواسب : استغلال البقايا العضوية المترسبة التي تتراكم في القاع كما في الديدان الحلقية والعديد من نصفيه الحبل.

- تستطيع بعض الرخويات جمع الرواسب الغذائية بواسطة لواحق جسمية توصل هذه الرواسب الى الفم.

3- التغذية على كتل الطعام :

تعد الاطراف الامامية والتحورات التركيبية من اهم التحورات التي تحصل لتلائم ما يتناوله الحيوان من طعام كما يلي:

(أ) الحيوانات اللافقرية : تستخدم اجهزة تقطيع خاصة مثل اجزاء الفم القاطعة للتقليل من حجم الغذاء الذي تتناوله كما في بعض القشريات.

(ب) الحشرات: تمتلك (3) ازواج من اللواحق على راسها تستخدمها كفكوك او اسنان كاتينية او السنة او انابيب امتصاص وتمتلك بعض اللافقريات من الديدان عديدة الاهلاب بلعوما عضليا مدعما بفكوك كايتينية حيث يبرز البلعوم بسرعة للقبض على الفريسة ثم ينكمش ويبتلع الفريسة مثل النيرس.

(جـ) تستخدم بعض الفقريات المفترسة: اطرافها الامامية للامساك بالفريسة وبعضها تستخدم سمومها لتخدير او قتل الفريسة قبل الامساك بها

تعليل: عملية المضغ الحقيقة للطعام تحدث في الثديات فقط.

ج: لان الثديات تمتلك (4) أنواع من الاسنان التي تقوم بتقطيع الطعام وتمزيقه كي تنجز هذه العملية.

انواع الاسنان التي تملكها الثديات: في الانسان مثلاً :

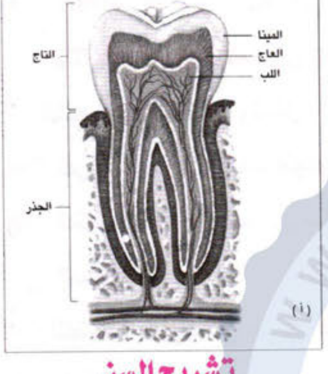
ج: توجد اربع انواع من الاسنان لكل نوع وظيفته الخاصة :

1- القواطع : متخصصة لعمليات العض والقطع والتقليم .

2- الانياب : مسؤولة عن عمليات القبض والتمزيق والثقب .

3- الضواحك: تستخدم في الطحن والسحق.

4- الطواحن: تستخدم ايضاً في الطحن والسحق



تشريح السن

تعليل: يظهر نظام التسنن تحورات كثيرة ضمن الحيوانات المختلفة.

ج: لان هذه التحورات حسب خصوصيات التغذية لتلك الحيوانات مثلاً الانياب مفقودة في اكلات العشب الا انها تمتلك طواحن متطورة اضافة الى وجود زوائد في الميناء تساعد على طحن الغذاء في القوارض القواطع تكون حادة وتستمر بالنمو طيلة حياة الحيوان ويتأكل جزء منها لتحافظ على مقاسها اثناء النمو وقد يحصل تحور لبعض الاسنان فتصبح صالحة للثقب والقرض.

تعليل: تمتلك اكلات العشب من الثديات مثل الحصان والبقر طواحن معوجة.

ج: للقيام بعملية الطحن حيث تقوم بتكسير جدران الخلايا السليلوزية التي تغلف الغذاء لكي تسهل عملية الهضم بواسطة الكائنات الدقيقة في القناة الهضمية لهذه الحيوانات ولتخرج محتويات الخلايا ليسهل الهضم الانزيمي عليها.

4- التغذية على السوائل: مثلاً

الطفيليات الداخلية: تمتص المواد الغذائية المحيطة بها بعضها يمزق جدران الامعاء ليمتص الدم.

الطفيليات الخارجية: مثل العلق، الحشرات، القشريات الطفيلية، اللامبري تستخدم اجزاء فم ثاقبة ماصة للتغذي على الدم.

- التغذية على السوائل قد توجد في بعض الحيوانات غير الطفيلية.

الهضم Digestion:

هي عملية تحويل المواد الغذائية الكاربوهيدرات ، البروتينات ، الدهون بعد تقطيعها وتفتيتها الى مكونات بسيطة حتى يسهل امتصاصها من قبل الدم لينقلها الى خلايا الجسم لغرض اكسدتها وتحرير الطاقة الضرورية منها والهضم نوعين:

1- هضم داخلي يجري داخل الخلية.

2- هضم خارجي يتم خارج الخلية.

1- الهضم الداخلي: يتم في الاحياء وحيدة الخلية كالبراميسيوم والاسفنجات ويتم كما يلي :

أ- تبتلع حبيبات الطعام وتدخل داخل فجوة غذائية داخل جسم الحيوان.

ب- تفرز عليها الانزيمات الهاضمة من قبل الجسيمات الحالة.

جـ- تمتص نواتج الهضم من سكريات بسيطة واحماض امينية من قبل السايتوبلازم.

د- الفضلات تطرح عن طريق غشاء الخلية البلازمي الى الخارج.

الهضم الداخلي

شروط الهضم الداخلي :

1- الحبيات المبتلعة صغيرة يمكن ابتلاعها.

2- الخلية قادرة على افراز الانزيمات الهاضمة.

3- قدرتها على الامتصاص وطرح الفضلات.

2- الهضم الخارجي: يحصل خارج الخلايا مثلاً في الانسان في جوف القناة الهضمية يحصل فيه تخصص في الوظائف حيث تتخصص بعض خلايا القناة الهضمية لتصب عصارتها في جوف القناة الهضمية واخرى تتخصص في عملية الامتصاص.

- بعض الحيوانات تنجز عملية الهضم الداخلي والخارجي كما في الشعاعيات والديدان الخيطية والديدان المفلطحة

القناة الهضمية Digestive Tract: تظهر درجات متفاوتة من النمو ضمن الانواع المختلفة

وظائف القناة الهضمية: (أ) ابتلاع الطعام (ب) تجزئة الطعام (ج) امتصاص جزيئات الطعام (د) طرح الفضلات

انواع القناة الهضمية: 1- القناة الهضمية غير المكتملة 2- القناة الهضمية المكتملة

1- القناة الهضمية غير المكتملة: توجد فتحة مفردة هي الفم لادخال الطعام واخراج فضلات الطعام مثل البلاناريا من الديدان المسطحة وجهازها الهضمي يتكون من : الفم والبلعوم العضلي ثم تجويف معدي وعائي يتفرع تفرعات كثيرة .

تغذيتها: تتغذى البلاناريا على الحيوانات المائية الصغيرة والفتات العضوي فهي اكلة لحوم.

طريقة التغذية في البلاناريا: يخرج البلعوم خارج الجسم وينطوي الجسم حول الفريسة ويمتص البلعوم الغذاء والهضم يتم بشكل رئيسي داخل الخلايا المبطنة للقناة الهضمية اي هضم داخلي والانزيمات الموجودة في القناة الهضمية تسمح لبعض الهضم الخارجي وبذلك يكون الهضم فيها من النوع المختلط (هضم خارجي وداخلي)

2- القناة الهضمية المكتملة : وهي القناة التي تبدأ بالفم وتنتهي بالمخرج كما في ديدان الارض التي تتغذى على المواد العضوية المتفسخة في التربة.

طريقة التغذية في دودة الارض:

1- يمتص البلعوم العضلي الغذاء ويدخله الى الحوصلة التي تعتبر منطقة خزن الغذاء.

2- يذهب الطعام بعدها الى القانصة وهي عبارة عن جدران عضلية سميكة تسحق وتطحن الطعام بواسطة حبيبات الرمل.

3- يكون الهضم خارجي في منطقة الامعاء وتزداد قابلية الامتصاص للغذاء بسبب زيادة المساحة السطحية للقناة الهضمية لوجود طية في جدران الامعاء تسمى التفلوسول.

4- تطرح الفضلات الى الخارج عن طريق فتحة المخرج.

التفلوسول: وهي طية تتدلى من السطح العلوي لجدار الامعاء في دودة الارض وهي تزيد من المساحة السطحية لعملية امتصاص الغذاء.

الواسطة التي تتم بها الحركة في القناة الهضمية:

1- تقلص وانبساط الطبقة العضلية الدائرية والطولية في جدار الامعاء بحركة دودية دافعة الطعام امامها وتحصل في الحيوانات ذات الجوف الجسمي الحقيقي.

2- حركة الاهداب في بطانة القناة الهضمية وتحصل في الحيوانات عديمة الجوف وذات الجوف الكاذب.

3- او تحصل الحركة بكلا الطريقتين.



القناة الهضمية المكتملة في دودة الارض

التركيب التشريحي والوظيفي للقناة الهضمية:

تعليل: تظهر القناة الهضمية تبايناً تركيبياً في الحيوانات المختلفة.

ج: لان التباين يأتي من اختلاف نوع الغذاء وكذلك الحاجة الوظيفية لكل جزء من اجزاء القناة الهضمية.

اجزاء القناة الهضمية تبعاً للوظيفة:

(أ) منطقة استقبال الغذاء : تتكون من جزء امامي من قناة الهضم (فم ، جوف الفم فيه لسان ، اسنان ، مناقير ، غدد فمية) والبلعوم العضلي.

الفم: ويتم فيه هضم اولي للنشأ هذا في اكلة الاعشاب من الرخويات ، بعض الحشرات ، الانسان من الثدييات والهضم يكون بواسطة الاميليز اللعابي، تبتلع اللقمة وفيها الاميليز اللعابي لكنه يهضم نصف محتوى الطعام من النشأ يتوقف عمله عند الوصول الى الوسط الحامضي في المعدة ثم تكمل عمليات هضم النشأ في الامعاء الدقيقة لتحويله بالنهاية الى سكريات احادية.

اللسان: في الفقريات يقلب الطعام ويدفع اللقمة الرطبة الى البلعوم عندها تغلق فتحة الانف الداخلية ولسان المزمار يغلق فتحة الرغامي حتى لا تدخل اللقمة الى المجرى التنفسي وعندما تصل الى المريء انقباضات عضلات جدار المريء الى المعدة.

وظائف الغدد الفمية :

1- تفرز انزيمات لعابية لبدء الهضم كما في الاميليز اللعابي.
2- بعضها تفرز مواد سامة لتهدئة الفريسة.
3- البعض يكون افرازها معقد مخدر ومذيب للانسجة حول مكان اللدغة ومانع لتخثر الدم كما في العلق الطبي.

الفرق بين

الهضم الداخلي	الهضم الخارجي
1- يحصل في داخل الخلية.	1- يحصل خارج الخليةفي جوف القناة الهضمية .
2- يحصل في الكائنات الواطئة الوحيدة الخلية عادة والاسفنجيات.	2- يحصل في الكائنات الراقية على الاغلب.
3- يتم بتكوين فجوات غذائية وذلك بحصول انبعاج في الغشاء الخلوي واحاطة المادة الغذائية بغشاء.	3- لا يتم فيها تكوين فجوات غذائية.
4- الانزيمات الهاضمة تجهز من قبل الجسيمات الحالة حيث تندغم بالفجوة الغذائية وتلقي انزيماتها فيها ليتم الهضم داخل الخلية وتمتص المواد المهضومة من الفجوة الغذائية الى السايتوبلازم.	4- تفرز فيها الانزيمات من قبل غدد مختصة او خلايا غدية حيث يحصل تخصص في الوظائف تتخصص بعض خلايا القناة الهضمية لتصب عصارتها في جوف القناة الهضمية وتتخصص الاخرى لعملية الامتصاص وهكذا.
5- المواد غير المهضومة تلفظ الى الخارج من خلال غشاء الخلية.	5- المواد غير المهضومة تلفظ الى الخارج عن طريق فتحة المخرج.

(ب) منطقة التوصيل والخزن:

(1) البلعوم في الحبليات والعديد من واللافقريات ينقل ويوصل الطعام الى منطقة الهضم اول جزء منها المريء

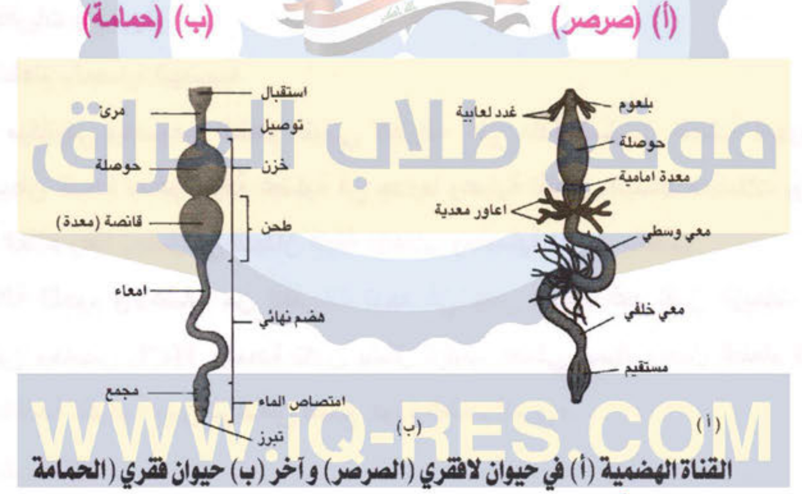
(2) المريء أول جزء من منطقة الهضم.

(3) الحوصلة : قد يتوسع الجزء الامامي من المريء ليكون الحوصلة وتستخدم لتخزين الطعام قبل الهضم في الطيور تستخدم الحوصلة لـ :

1- لتخزين وترطيب الحبوب قبل مروره الى المعدة.

2- قد تسمح للطعام ان يتخمر تخمير معتدل قبل ارجاعه لاطعام الصغار.

(أ) (صرصر) (ب) (حمامة)



القناة الهضمية (أ) في حيوان لافقري (الصرصر) وآخر (ب) حيوان فقري (الحمامة

اجزاء القناة الهضمية تبعاً للوظيفة

العضو	المظاهر الخاصة بها	الوظيفة
الفم	الاسنان، اللسان، الغدد اللعابية	1- مضغ الطعام 2- هضم النشأ بواسطة الاميليز اللعابي
المريء		حركة الغذاء بحركة دودية
المعدة	غدد معوية	1- خزن الغذاء 2- قتل بعض البكتريا بفعل حامض HCL المفرز
الامعاء الدقيقة	الزغابات	1- هضم الغذاء 2- امتصاص المغذيات او الغذاء المهضوم 3- هضم البروتينات
الامعاء الغليظة		1- امتصاص الماء 2- خزن البقايا غير المهضومة
المخرج		التبرز

تعليل: حركة القناة الهضمية حركة دودية

ج: لانها تمتد موجة من الانقباضات الدائرية لمسافة معينة دافعة الطعام امامها ويمكن للحركة ان تبدأ عند نقطة وتسير الى الامام دافعة كتلة الطعام لمسافات متفاوتة.

تعليل: وجود انزيم الاميليز المفرز من الغدد اللعابية في الفم.

ج: لتكسير النشأ وهضمه وتحويله الى سكريات ويوجد هذا الانزيم لدى الرخويات اكلة العشب وبعض الحشرات والثدييات ومنها الانسان.

(جـ) منطقة الطحن والهضم المبكر:

المعدة : الجزء الاول الذي يحصل فيها هضم واختزان الطعام لفترة معينة في معظم الفقريات والعديد من اللافقريات يتم فيها

1- خلط الطعام بالعصارة الهضمية

2- طحن ميكانيكي وخصوصاً الطعام النباتي لاحتوائه على مادة السليلوز الصلبة لوجود نسيج ضام يبطن المعدة مدعم بطبقة عضلية في جدارها وعملية تقلص وانبساط العضلات يؤدي الى طحن الغذاء وهذا يحصل في الديدان قليلة الاهلاب ومفصلية الارجل والطيور

3- في اكلة اللحوم والاعشاب من الفقريات توجد في جدار المعدة غدد تفرز انزيمات هاضمة للبروتين وحامض HCL والمعدة تكون بشكل تركيب عضلي سميك ويصل الطعام اليها من خلال الفتحة الفؤادية ومن ثم تنغلق لتمنع عودة الطعام للمريء.

فوائد حامض الـ HCL :

1- هو احد التكيفات لقتل الفريسة

2- وقف النشاط البكتيري

3- يعمل وسط حامضي لغرض عمل انزيم البيبسين.

الغدد الفارزة للعصارات الهضمية في جدار معدة الانسان.

1- الخلايا الرئيسية:

وهي تفرز انزيم البيبسين وهو يعمل على هضم البروتين في وسط حامضي حيث يقوم بتكسير الروابط الموجودة في السلسلة الببتيدية في جزئي البروتين ويقوم بهضم اللبن في الانسان البالغ حيث يفتقر الى انزيم الرنين.

يوجد في معدة المجترات خلايا تفرز الرنين الذي يعمل على تخثير اللبن ويكون نشاطه ضعيفاً في هضم البروتينات والرنين يفرز من قبل الخلايا الرئيسية.

2- الخلايا الجدارية : التي تفرز حامض الـ HCL

تعليل:عملية التخثر مهمة

ج: لابقاء اللبن في المعدة من اجل هضمه بفعل بعض انزيمات المعدة.

- عصارات المعدة تفرز حسب الحاجة الا انه جزء صغير منها يفرز باستمرار حتى اثناء الصيام.

يصل الطعام الى المعدة من خلال الفتحة الفؤادية التي تتوسع بفعل العضلات في جدارها لتستقبل الطعام ثم تنغلق لتمنع عودة الطعام الى المريء.

تعليل: يحتاج الطعام النباتي الى عضلات قوية في جدار المعدة لهضمه.

ج: لوجود مادة السليلوز الصلبة فيه.

- (د) منطقة الهضم النهائي والامتصاص:

تتمثل هذه المنطقة بالامعاء:

1- الامعاء متباينة في الطول والشكل حسب الحيوان تكون طويلة في اكلة النباتات وقصيرة في اكلة اللحوم.

2- قد تظهر تراكيب اضافية (الصمام الحلزوني) في الكواسج لزيادة مساحة الهضم والامتصاص حيث تكون في الحيوانات التي لا يتسع تجويف جسمها لوجود امعاء ملتفة.

3- في الفقريات توجد الزغابات وعلى حافاتها الزغيبات وهي بروزات اصبعية توجد في بطانة الامعاء.

يتدفق الطعام من المعدة من خلال الفتحة البوابية الى الاثني عشر وهو القسم الاول من الامعاء الدقيقة وتصب فيه عصارتان هما: (1) عصارة الصفراء (2) العصارة البنكرياسية

ويطلق على الطعام المهضوم في هذا الجزء بالكيموس

تعليل: وجود صمام حلزوني في امعاء الكواسج

ج: لان تجويف جسمها لا يتسع لوجود امعاء ملتفة لغرض زيادة مساحة الهضم والامتصاص.

الكيموس: وهو الاسم الذي يطلق على الطعام في الجزء الاول من الامعاء الدقيقة (الاثني عشر) والذي يصب فيها العصارات الهضمية البنكرياس والصفراء.

(1) البنكرياس والانزيمات التي تفرزها: يقدر حجم افرازاتها حوالي لترين في اليوم الواحد.

الانزيمات التي يفرزها البنكرياس:

1- انزيم التربسين والكيموتربسين يكملان عملية هضم البروتينات التي بدات في المعدة بفعل انزيم الببسين.

2- انزيمات كاربوكسي ببتيديز: تعمل على فصل الاحماض الامينية من المجموعات عديدة الببتيدات.

3- انزيم اللايبيز: يحلل الدهون الى احماض دهنية وكليسرول.

4- الاميليز البنكرياسي يكمل عمل الاميليز اللعابي حيث يقوم بتكسير ما تبقى من جزئيات النشا

5- الانزيمات النووية تعمل على تكسير الاحماض النووية الى RNA و DNA .

(2) عصارة الصفراء : وتنتج هذي العصارة في خلايا الكبد وتفرز في القناة الصفراوية من خلال الكبد ثم تصب في الاثني عشر وتخزن في فترة ما بين وجبات الطعام في كيس الصفراء.

اهمية عصارة الصفراء: مهمة لاتمام هضم وامتصاص الدهون

مكونات عصارة الصفراء: 1- ماء 2- املاح الصفراء 3- الصبغات

تعليل:عصارة الصفراء بلون اصفر ذهبي

ج: السبب هو وجود صبغات الصفراء التي هي من نواتج تكسر هيموكلوبين خلايا الدم الحمر الهرمة وهي تعطي للبراز لونه الخاص.

كاربوكسي ببتيديز: وهي انزيمات ضمن العصارة البنكرياسية تعمل على اتمام عملية هضم البروتينات وهي تعمل على فصل الاحماض الامينية من المجموعات عديدة الببتيدات.

وظائف الكبد

1- ازالة السمية من الدم

2- خزن الحديد وفيتامينات A, B_{12}, E, D

3- تصنيع بروتينات الغشاء الخلوي مثل الالبومين والفايبرينوجين من الاحماض الامينية.

4- يحافظ الكبد على نسبة السكر في الدم وذلك بخزن الكلوكوز بشكل كلايكوجين بعد وجبة الغذاء وتجزئة الكلايكوجين الى كلوكوز ما بين وجبات الطعام (يمكن ان يكون تعليل)

5- للحفاظ على مستوى الاحماض الامينية في الدم (نواتج هضم البروتينات) يحلل الزائد منها الى يوريات حتى تطرح مع البول الى الخارج/ ممكن ان تكون تعليل .

6- ازالة البلروبين وتجزئة ناتج هيموكلوبين الدم وانتاج صبغات الصفراء منها.

7- تنظيم مستوى الكوليسترول في الدم

- وظائف الامعاء: تنجز الامعاء الدقيقة اضافة الى وظائفها في الهضم امتصاص اغلب المواد الغذائية المهضومة كالاتي:

1- تمتص الكاربوهيدرات بشكل سكريات احادية مثل الكلوكوز والفركتوز والكالكتوز لان الامعاء لا تسمح بنفاذية السكريات المتعددة (ممكن ان يكون تعليل) .

2- تمتص البروتينات بشكل احماض امينية

3- تنتقل كل من السكريات الاحادية والاحماض الامينية خلال الطبقة الظهارية للامعاء من خلال عملية النقل الفعال والانتقال البسيط معاً الى الدم.

4- الاحماض الدهنية لا تدخل الى الدم بسبب انها تتحول الى كليسيريدات ثلاثية اثناء مرورها خلال الطبقة الظهارية للامعاء تمر خارج الخلايا الى الوعاء اللمفي ثم الجهاز اللمفاوي وتصل الدم عن طريق الوعاء الصدري/ ممكن ان يكون تعليل .

تعليل: في يرقات الضفادع تكون طول الامعاء فيها اطول من البالغات

ج: بسبب اليرقات تتغذى على نباتات الطحالب والاشنات في حين تتغذى البالغات غالباً على اللحوم (الحشرات) ويسبب ان طول الامعاء يتأثر بطبيعة الغذاء فتكون طويلة في الحيوانات ذات التغذية النباتية وتكون اقصر في اكلة اللحوم.

(هـ) منطقة امتصاص الماء وتركيز المواد الصلبة: **تتمثل هذه المنطقة بمنطقة الامعاء الغليظة.**

في الامعاء الغليظة: تقوم بامتصاص الماء فتتكون فضلات صلبة وتخرج بعملية التبرز الى الخارج: تعليل

- **في الحشرات التي تعيش في الاماكن الجافة توجد غدد المستقيم فتقوم بامتصاص الماء والاملاح كلما احتاجت الحشرة لذلك وتوجد في منطقة المستقيم.**
- **في الزواحف والطيور برازها جاف يمتص معظم الماء من الفضلات في منطقة المجمع.**
- **في الانسان بكتريا القولون تكسر بعض المركبات العضوية في البراز وتحولها الى مادة غذائية مفيدة مثل صنع فيتامين K وقليل من انواع فيتامين B التي تمتص بواسطة الجسم.**

تعليل: لعملية اعادة امتصاص الماء اهمية كبيرة في الحيوانات التي تعيش في المناطق الجافة كالحشرات.

ج: تحتفظ بالماء في المستقيم حيث توجد غدد المستقيم تقوم بامتصاص الماء والاملاح كلما احتاج الحيوان لذلك.

غدد المستقيم: وهي غدد توجد في المستقيم في الحشرات تقوم بامتصاص الماء والاملاح كلما احتاجت الحشرة لذلك.

تعليل: يكون للطيور والزواحف براز جاف.

ج: لان معظم الماء يمتص من فضلاتها في منطقة المجمع.

تعليل: وجود عدد هائل من البكتريا في قولون الانسان ولهذه البكتريا اهمية كبيرة للانسان.

ج: هذه البكتريا تقوم بتكسير المركبات العضوية في المواد الاخراجية والبراز وتحويلها الى مادة غذائية مفيدة مثل صنع فيتامين K وبعض انواع فيتامين B وامتصاصها بواسطة الجسم وهي تجد لها المأوى والغذاء في القولون فهذا تبادل منفعة.

الزائدة الدودية: بروز اصبعي في الامعاء الغليظة تعمل كمنطقة خاصة لهضم السليلوز وعند التهابها في الانسان يجري استئصالها وهي تكون فعالة في الحيوانات اكلة العشب.

تعليل: لا توجد فائدة للزائدة الدودية في الانسان

ج: كانت ذات فائدة عندما كان طعام الانسان على الاغلب نباتياً وعندما تحول غذائه الى بروتينات حيوانية اصبحت لا فائدة لها وتحولت الى تركيب اثري.

المتطلبات الغذائية

طعام الحيوانات يجب ان يحتوي على الكاريوهيدرات والدهون والبروتين والماء والاملاح والفيتامينات والحيوانات تختلف في احتياجها لها كماً ونوعاً. الدهون والكاربوهيدرات تستخدم لانتاج الطاقة اما البروتين والفيتامينات والاملاح تستخدم كمكونات تركيبية ووظيفية.

(أ) الكاريوهيدات المعقدة : مصاردها الحبوب.

فوائدها:

1- تتحول بعملية الهضم الى سكريات تستخدم في انتاج الطاقة.
2- في القمح تحتوي على الياف غير الذائبة قد تحمي من الاصابة بسرطان القولون بسبب تحديد الفترة الزمنية لالتصاق المواد المسببة للسرطان بجدار الامعاء.
3- الالياف الذائبة كتلك الموجودة في الشوفان والهرطمان تتحد مع املاح الصفراء والكوليسترول في الامعاء وتمنعها من ان تمتص.

تعليل: الالياف غير الذائبة في القمح قد تحمي من الاصابة بسرطان القولون.

ج: بسبب انها تحدد الفترة الزمنية لالتصاق المواد المسببة للسرطان بجدار الامعاء.

تعليل: الشوفان والهرطمان يفيد في الاشخاص الذين لديهم ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم.

ج: لان الالياف الذائبة الموجودة فيهم تتحد مع املاح الصفراء والكوليسترول في الامعاء وتمنعها من ان تمتص

تعليل: الغذاء الذي يحتوي على نسبة عالية من الالياف مضر

ج: لانه يقلل من قابلية الجسم على امتصاص الحديد والزنك والكالسيوم.

(ب) البروتينات PROTEINS

1- هي من المواد الاساسية في الغذاء محتواها الاحماض الامينية
2- يوجد حوالي (20) حامض اميني (8) منها ضرورية لغذاء البالغين و (9) منها لغذاء الاطفال والسبب في ذلك ان الجسم غير قادر على انتاجها والباقي يصنعها الجسم.
3- البروتين الحيواني ويحوي احماض امينية اكثر من البروتين النباتي.

تعليل: الوجبة الغذائية يجب ان تحتوي على (9) أحماض أمينية أساسية

ج: السبب ان نقص اي منها تقلل كفاءة الاحماض الامينية الباقية وبالتالي يتم هدمها واستخدامها كطاقة

تعليل: اللحوم الحمراء تكون سبباً في امراض القلب.

ج: لانها غنية بالدهون المشبعة التي تكون سبباً في امراض القلب.

تعليل: اللحوم البيضاء مثل لحوم الاسماك والدجاج وبياض البيض تفضل على اللحوم الحمراء.

ج: لانها تكون قليلة الدهون المشبعة.

(ج) الدهون LIPIDS

الشحوم والكوليسترول والزيوت تعتبر دهون.

الدهون المشبعة: تشمل الدهون الصلبة في درجة حرارة الغرفة وتكون ذات اصل حيواني وكذلك زيوت النخيل وجوز الهند بالرغم من اصلها نباتي الزيوت تحتوي احماض دهنية غير مشبعة.

تعليل: يحتاج الانسان الى ثلاثة انواع من الاحماض الدهنية الاساسية.

ج: لعدم امكانية الجسم تصنيعها

تعليل:ان للدهون علاقة بمرض تصلب الشرايين.

ج: لان هذا المرض يحدث حينما يكون الطعام غنياً بالدهون المشبعة وفقيراً بالدهون غير المشبعة.

تعليل: ان سكان الاسكيمو قليلاً ما يصابون بامراض القلب والاوعية الدموية والروماتيزم.

ج: لان وجباتهم الغذائية غالباً تكون الاسماك ولان زيت السمك يحتوي على نوع من الاحماض الدهنية الامينية يدعى اوميكا 3 والذي يقلل من امراض القلب.

(د) الفيتامينات:

وهي مركبات عضوية ليست من الكاربوهيدرات ولا الدهون ولا البروتينات ولا يمكن للجسم ان يصنعها ولا تعتبر مصدراً للطاقة.

تعليل: يحتاج الجسم الى كميات قليلة جداً من الفيتامينات في الوجبات الغذائية.

ج: من اجل 1- الحفاظ على وظائف خاصة في الخلايا.

2- لها دور مهم في نشاط بعض الانزيمات الهامة في عملية الايض.

تقسم الفيتامينات الى نوعين حسب قابلية ذوبانها:

1- فيتامينات تذوب في الماء وتشمل مجموعة فيتامين B , C

2- فيتامينات تذوب في الدهون وتشمل K , E , D , A

(هـ) المعادن ضرورية للجسم

مثل الكالسيوم ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكبريت ، الصوديوم ، الكلورين والمغنيسيوم يحتاج الجسم منها يومياً ما لا يزيد عن (100) ملغم

فوائدها: مقومة للخلايا والسائل الجسمي والمحتويات التركيبية للانسجة.

حليب الام

تعليل: يعد حليب الام المصدر الرئيس والاساس للطفل

ج: لانه الانسب له من الناحية الوظيفية والغذائية لان مكوناته تتغير كما ونوعاً تبعاً للتغيرات التي يمر بها الطفل بمراحل النمو المختلفة وكل فترة تحتاج الى مواد غذائية تتناسب مع تلك الفترة من حيث:

1- سهولة الهضم 2- قابلية الامتصاص 3- دخولها في عمليات البناء المختلفة

المراحل التي يمر بها افراز حليب الام:

1- مرحلة افراز اللبأ وتستمر الى اليوم الخامس بعد الولادة

2- مرحلة انتقالية ويتم فيها انخفاض اللبأ تدريجياً والبدء بتكوين الحليب الطبيعي التام وهذه تبدأ من اليوم الخامس وحتى الاسبوع الثالث او الرابع من الرضاعة.

3- مرحلة تكوين الحليب الناضج وتبدأ بعد الاسبوع الثالث او الرابع من الرضاعة.

حل اسئلة الفصل الاول

س1/ ضع علامة (✓) بجانب العبارة الصحيحة وعلامة (✗) بجانب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ فيها ان وجد.

1- تحصل النباتات على مركبات غير عضوية من البيئة المحيطة لتنتج مواد ضرورية لعملية النمو. ✓

2- يطلق على عملية التغذية التي يحصل فيها الكائن الحي على الطاقة من التفاعلات الكيميائية غير العضوية بالتغذية الكيميائية. ✓

3- تتضمن تفاعلات الضوء تحلل الماء الى هيدروجين واوكسجين ويعمل الهيدروجين على اختزال المركب المعروف ATP . ✗ الجواب: الصح هو NADP

4- تحاط البلاستيدة الخضراء بغشاء ثنائي الطبقة وغالباً ما تكون طبقته الخارجية ذات طيات يطلق عليها اغشية السدى. ✗ الجواب: طبقته الداخلية

5- الفايكوبلينات هي عبارة عن مركبات بروتينية تذوب في الماء وتتخذ اللون الازرق والاحمر وتعمل على امتصاص الطاقة الضوئية. ✓

6- تمتلك بعض اللافقريات بلعوماً عضلياً مدعماً بفكوك كايتينة تستخدمها للقبض على الفريسة وابتلاعها. ✓

7- يحدث الهضم الداخلي في الاوليات والاسفنجيات حيث يتم كاملاً داخل الخلية. ✓

8- للقناة الهضمية غير المكتملة فتحة فم لادخال الطعام وفتحة مخرج لاخراج الفضلات.

× الجواب: لها فتحة فم لادخال الطعام واخراج الفضلات.

9- يوجد في معدة الحيوانات المجترة خلايا تفرز الببسين والذي يعمل على تخثر اللبن ويكون نشاطه ضعيف في هضم لبروتينات. × الجواب: خلايا تفرز الرنين .

10- لا تحتوي عصارة الصفراء على انزيمات وهي تتكون من الماء واملاح الصفراء والصبغات وتنتج في خلايا الكبد. ✓

س2/ عرف كل مما يأتي:

1- غشاء الثايلكويد:

الجواب: وهو الغشاء الذي يحيط بالكرانوم في البلاستيدة الخضراء وتقع فيه صبغات الكلوروفيل والصبغات المساعدة التي تمتص الطاقة الضوئية في التفاعلات الضوئية في عمليات البناء الضوئي.

2- صبغات البناء الضوئي:

الجواب: وهي جزيئات قادرة على امتصاص الموجات الضوئية ومعظم الصبغات تمتص بعض الاطوال الموجية وتعكس أو تنقل اطوال موجية اخرى منها يخضور اوب وصبغات مساعدة موجودة على الكرانا في البلاستيدة الخضراء مثل الكاروتينات والزانثوفيل والفايكوبلينات وتعمل جميعها على امتصاص الطاقة الضوئية ونقلها الى الكلوروفيل أ.

3- البناء الكيميائي:

الجواب: عملية الحصول على جزيئات عضوية من غير عضوية بغياب الضوء بواسطة بكتريا اكسدة المركبات الكيميائية اللاعضوية للحصول على الطاقة الكيميائية للاستفادة منها في عملية البناء الكيميائي مثل بكتريا النتريت وبكتريا الكبريت الخ.

4- الهضم في الحيوان:

الجواب: هي عملية تفتيت الطعام ميكانيكياً وكيميائياً الى وحدات صغيرة يسهل امتصاصها ويقسم الى هضم داخلي وخارجي.

5- القانصة:

الجواب: جزء من الجهاز الهضمي بعد الحوصلة في الطيور ودودة الارض جدرانها سميكة وفيها ذرات الرمل لطحن الطعام وهضمه ميكانيكياً.

6- التفلوسول:

الجواب: وهي طية في سقف جدار الامعاء في دودة الارض لغرض زيادة المساحة السطحية لامتصاص الغذاء.

7- التغذية:

الجواب: هي عملية حصول الكائن الحي على الغذاء وهنالك كائنات تصنع غذائها بنفسها وتسمى كائنات ذاتية التغذية وكائنات متباينة التغذية التي تحصل على غذائها جاهزة من كائنات اخرى.

8- الهضم داخل الخلية:

الجواب: يتم في الاحياء وحيدة الخلية كالبراميسيوم والاسفنجيات ويتم بتكوين فجوات غذائية داخل جسم الحيوان ويعدئذ يلتحم بالفجوة جسيم حال ويفرز الانزيمات اللازمة للهضم والمواد المهضومة داخل الفجوة تمتص من قبل السايتويلازم والفضلات تطرح للخارج عبر الغشاء البلازمي.

س3/ اكمل التأشير في الرسوم التالية

1- القناة الهضمية في الصرصر

2- البلاستيدة:



س4/ قارن بين

أ- تفاعلات الضوء وتفاعلات الظلام في عملية البناء الضوئي: راجع الملزمة

ب- قارن بين الهضم الداخلي والهضم الخارجي في الحيوانات: راجع الملزمة

ج- قارن بين القناة الهضمية المكتملة وغير المكتملة

القناة الهضمية المكتملة	القناة الهضمية غير المكتملة
1- قناتها الهضمية تبدأ بالفم وتنتهي بالمخرج.	1- توجد فتحة مفردة هي الفم لادخال الطعام واخراج فضلات الطعام.
2- توجد في الكائنات الاكثر رقياً.	2- توجد في الكائنات الاقل رقياً.
3- مثالها القناة الهضمية في دودة الارض.	3- مثالها القناة الهضمية في دودة البلاناريا.

د- قارن بين أهمية عصارة الصفراء وأهمية عصارة البنكرياس في عملية الهضم.

عصارة الصفراء	عصارة البنكرياس
1- العصارة خالية من الانزيمات. مكوناتها :(أ) ماء (ب) صبغات (ج) املاح الصفراء التي تقوم بهضم الدهون	1- تفرز انزيمات تقوم (أ) بهضم البروتينات مثل التريسين والكيموتريسين وكاربوكسي ببتيديز. (ب) انزيم اللايبيز لهضم الدهون. (ج) والاميليز البنكرياسي لهضم النشأ. (د) الانزيمات النووية لهضم الاحماض النووية DNA والـ RNA

الفصل الثاني

التنفس

التنفس: هو عملية التبادل الغازي بين خلايا الكائن الحي والمحيط والخارجي وهو يشمل التزود بالاوكسجين والتخلص من CO_2 الناتج من الفعاليات الحيوية التي تجري داخل الخلية.

انواع التنفس او مستويات التنفس:

1- **التنفس الخارجي:** هو عملية التبادل الغازي بين الدم والمحيط الخارجي.

2- **التنفس الداخلي:** هو عملية التبادل الغازي بين الدم ومختلف خلايا الجسم.

3- **التنفس الخلوي:** هو احد العمليات الخلوية التي تتطلب الاوكسجين وتعطي غاز CO_2 وهي تتضمن تجزئة كاملة لجزيئة سكر الكلوكوز الى CO_2 و H_2O وطاقة

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

<u>الاحياء البدائية</u> تحصل على الطاقة من التحلل السكري لجزيئة سكر الكلوكوز الى جزئيتين من حامض عضوي (حامض البايروفي) وتتحرر جزء من الطاقة من السكر.

كل خلية تستعمل هذه الطريقة وهي التحلل السكري المنتجة للطاقة لان هذا المسلك التحلل السكري هو مشترك في جميع انواع التنفس الهوائي واللاهوائي.

هنالك العديد من الكائنات الاحادية الخلية التي تتنفس تنفس لا هوائي مثل الخميرة والبكتريا تحصل على جميع طاقاتها من التحلل السكري.

الاحياء المبكرة تقوم بدورة مؤلفة من البناء الضوئي والتحلل السكري وهذه لها العديد من نقاط الضعف وهي:

1- تطلق عملية التحلل السكري اقل من 0.1 % من الطاقة المخزونة في الكلوكوز بعملية البناء الضوئي.

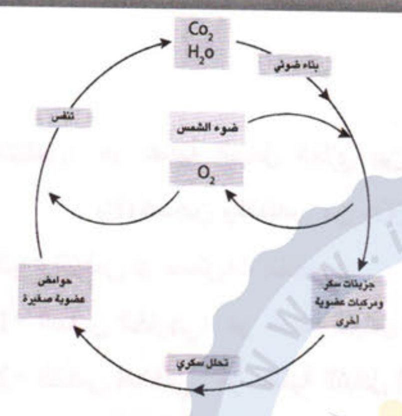
2- التراكيز العالية من منتجات التحلل السكري تكون سامة للخلايا من ضمنها الخلية المكونة لها.

3- الاوكسجين الناتج العرضي لعملية البناء الضوئي هو سام للعديد من الخلايا اذا ما تجاوز تركيزه حد معين.

4- لا يعطي التحلل السكري CO_2 المستعمل لانجاز عملية البناء الضوئي.

دورة الكاربون : البناء الضوئي والتحلل السكري والتنفس الخلوي هي مسالك رئيسية لدورة تنساب فيها ذرات الكاربون خلال اشكال الحياة الموجودة على الارض.

تعليل:اكسدة الغذاء ليست اتحاد جزيئات الاوكسجين مع الوقود (سكر الكلوكوز)



الاتجاهات الرئيسية للدورة الكاربون

ج: اكسدة جزيئات الغذاء هي ازالة للالكترونات من جزيئة سكر الكلوكوز وليست اتحاد جزيئات الاوكسجين الجزيئي مع جزيئات الوقود سكر الكلوكوزم ويعمل الاوكسجين كمستقبل نهائي للالكترونات واثناء استخدام الاوكسجين بواسطة خلايا الجسم ينتج CO_2 وطاقة وهذا هو التنفس.

الايض الخلوي: يشمل كل العمليات الكيميائية التي تحدث في الخلية وتشمل عمليات هدمية مثل التنفس محررة للطاقة وعمليات ابتنائية خازنة للطاقة كتصنيع البروتين من ارتباط الاحماض الامينية.

س: كيف تحصل الخلية على الطاقة؟

ج:(1) عن طريق سلسلة من العمليات تحصل على نواتج هضم الغذاء والتي تمثل سكر الكلوكوز والحوامض الدهنية والكليسرول والحوامض الامينية وهذه التفاعلات يشترك فيها العديد من الانزيمات المساعدة والايونات.

(2) بما انه جزيئة سكر الكلوكوز عالية الطاقة ونواتج تجزئتها الى CO_2 وماء واطئة الطاقة لهذا فان هذه العملية تحرر الطاقة.

تعليل: يمكن ان تقاوم بعض الحيوانات الجوع لمدة شهور ولكنها لا تتمكن من العيش بدون الاوكسجين لفترة قصيرة.

ج: يمكنها مقاومة الجوع لانها تتغذى على الدهون المخزونة في اجسامها لكنها لا تعيش بدون اوكسجين لانه لا يخزن في الجسم وتحصل عليه معظم الحيوانات من محيطها.

- الحياة نشأت في البحار والحيوانات فيه تتنفس الهواء بواسطة الخياشم لكنه عندما ترك البعض الماء الى اليابسة ظهرت تكيفات او سطوح تنفسية لتنفس الهواء الحر.

انواع السطوح التنفسية في الكائنات الحية:

1- سطح الجسم في الكائنات احادية الخلية.
2- الخياشم
3- الجهاز الرغاموي القصيبي في مفصلية الارجل
4- الرئات

في كل منها غشاء رطب وناضح تدخل من خلاله جزيئات الاوكسجين وتطرح CO_2

تعليل: تتحرر الطاقة من تجزئة سكر الكلوكوز

ج: لان جزيئة سكر الكلوكوز عالية الطاقة ونواتج تجزئتها الى CO_2 وماء واطئة الطاقة ولهذا فان هذه العملية تحرر طاقة.

سؤال: ماذا تعني تجزئة جزيئة سكر الكلوكوز؟

ج: تعني ازالة الالكترونات من المادة الاساس واستلامها من قبل ذرة الاوكسجين والتي تتحد بعدئذ مع الهيدروجين لتنتج ماء H_2O كما في المعادلة



تعليل: ان مركب ATP ادينوسين ثلاثي الفوسفات غاية في الاهمية

ج: 1- يوفر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي

2- للافرازات الغدية

3- نقل الايعازات العصبية

4- للنقل الفعال لمعظم المواد عبر الاغشية الخلوية

5- في عمليات البناء اي تصنيع مواد معقدة من مركبات بسيطة كتصنيع البروتين من ارتباط الاحماض الامينية وبناء الانسجة فيها يتحول الى ATP الى ADP محرراً الطاقة اللازمة

ATP → ADP + iP + طاقة

ادينوسين ثلاثي الفوسفات — ادينوسين — مجموعة فوسفاتية — تفيد في انجاز الفعاليات الحيوية

فسفرة الكلوكوز: اضافة الفسفور الى جزيئات سكر الكلوكوز واكتسابه الطاقة لغرض التنشيط لجزيئة الكلوكوز وهذا يتطلب تحول ATP الى ADP .

س: لماذا سميت عملية التحلل السكري بهذا الاسم؟

ج: لان فيها تتحلل جزيئة سكر الكلوكوز الى جزيئتين من حامض البايروفيك ويكون الربح في الطاقة فيها هو 2ATP .

تعليل: تسمى عملية التحلل السكري بالتنفس اللاهوائي.لان الاوكسجين لا يشارك فيها.



مراحل التنفس الخلوي Phases of Cellular Respiration

تتضمن اكسدة الكلوكوز بواسطة ازالة ذرات الهيدروجين (e^-)

1- **التحلل السكري:** وهي المرحلة الاولى من مراحل التنفس الخلوي وتجري تفاعلاتها في السايتوبلازم وبدون مشاركة الاوكسجين وفيها يحصل تجزئة لجزيئة سكر الكلوكوز الى جزيئتين من البايروفيت وعملية الاكسدة هذه تزيل ذرات الهيدروجين (e^-) الناتجة في NADH وهو انزيم مساعد يجهز طاقة كافية لتكوين 2ATP .

2- **تفاعل الاعداد:** وهي المرحلة الثانية من مراحل التنفس الخلوي وتجري تفاعلاتها في المايتوكوندريا وبوجود الاوكسجين وفيها يدخل البايروفيت الى المايتوكوندريا ويتأكسد الى مجموعة اسيتايل ثنائي الكاربون فيحمل بواسطة الانزيم المساعد COA ويتكون اسيتايل الانزيم المساعد COA و NADH ويتحرر CO_2 وهذه عملية تفاعل الاعداد تحدث مرتين لجزيئة الكلوكوز لدخول جزيئتين من البايروفيت الى المايتوكوندريا.



شكل (2-2) المراحل الاربعة لاكمال عملية تحليل جزيئة الكلوكوز

3- **دورة حامض الستريك:** وهي تتمثل بسلسلة دائرية لتفاعلات الاكسدة (فقدان e^-) وتتم في قالب المايتوكوندريا وينتج NADH و $FADH_2$ ويتحرر CO_2 وتنتج ATP واحدة وهذه الدورة تحصل مرتين لدخول جزيئتين من الاستايل الانزيم المساعد A (COA) لكل جزيئة كلوكوز ولهذا دورة حامض الستريك تكون 2ATP لكل جزيئة كلوكوز.

4- **سلسلة انتقال الالكترون** وتتم داخل غشاء المايتوكوندريا (الاعراف التنفسية) وفيها تنتقل الالكترونات المزالة من الكلوكوز والعابرة من حامل الى اخر وصولاً الى النهاية حيث تستقبل بواسطة الاوكسجين والذي يتحد مع ايون الهيدروجين (H^+) منتجاً الماء ولكون الالكترونات تعبر من حالة الطاقة العالية الى الواطئة فأن الطاقة المتحررة تستخدم لتكوين ATP بواسطة التناضح الكيميائي والالكترونات من جزيئة كلوكوز واحدة تنتج (32 – 34) ATP في هذه المرحلة.

مجموع الطاقة المتحررة من جزيئة سكر كلوكوز = 2ATP من التحلل السكري + 2ATP من دورتي حامض الستريك + (32 – 34) من سلسلة انتقال الالكترونات = 36 – ATP38 تبعاً لخصوصيات الخلية.

NADH / وهو انزيم مساعد يجهز طاقة كافية لتكوين 2ATP في التحلل السكري وعملية الاكسدة في التحلل السكري وتفاعل الاعداد ودورة حامض الستريك تزيل ذرات الهيدروجين الناتجة فيه اي يحملها هو {الالكترونات في ذرات الهيدروجين}

COA / هو انزيم مساعد يحمل مجموعة اسيتايل ثنائي الكاربون في مرحلة تفاعل الاعداد من مراحل التنفس الخلوي

3-2 التنفس في النباتات : Respiration in plants

لا تمتلك النباتات اعضاء تنفس وعملية التنفس تنجز باساليب متعددة تتناسب خطة بنائها وكما يلي:

1- في النباتات الوعائية (تحوي اوعية خشب ولحاء) تكون الخلايا بتماس مع المحيط الخارجي ولهذا فان الاوكسجين بامكانة الوصول الى الخلايا عن طريق الثغور التي تسمح بدخول الهواء الى الاوراق وينتشر الاوكسجين الى داخل النبات وبنفس الطريقة يتم انتشار CO_2 الناتج من عملية التنفس مباشرة الى المحيط الخارجي من خلال الخلايا التي تكون بتماس مع المحيط الخارجي التربة او الهواء.

2- قد يذوب بعض الاوكسجين في الماء ويصل الى الصفائح المنخلية حيث تنقله الانابيب المنخلية الى مختلف اجزاء الساق والجذر.

3- قد تحتفظ خلايا الجذر ببعض الاوكسجين المذاب في ماء التربة حيث يذهب الى اوعية الخشب ثم يتوزع الى نسيج الساق والاوراق والخلايا داخل جسم النبات تحرر CO_2 الى اوعية الخشب والانابيب المنخلية ثم يمرر الغاز عبر الثغور الى الجو.

4- النباتات العشبية ذات السيقان الخضر تقوم الثغور باستخلاص الاوكسجين والنسيج الاخضر في النبات ينتج O_2 بعملية البناء الضوئي فيكون مصدر اخر له.

5- في السيقان المعمرة يتم التبادل بواسطة العديسات التي تحل محل الثغور المتمزقة نتيجة النمو الثانوي للسيقان.

تعليل: في السيقان المعمرة يتم التبادل الغازي بواسطة العديسات.

ج: نتيجة تمزق الثغور مع البشرة نتيجة النمو الثانوي للسيقان.

ميكانيكيات التبادل الغازي في النباتات:

تجري عملية التبادل الغازي في النباتات في عمليتي التنفس والبناء الضوئي

- في عملية التنفس يأخذ النبات O_2 ويعطي CO_2 وتتم هذه العملية ليلاً ونهاراً
- اما عملية البناء الضوئي تجري نهاراً فقط لوجود ضوء الشمس والنبات فيها يستهلك CO_2 ويطرح الـ O_2

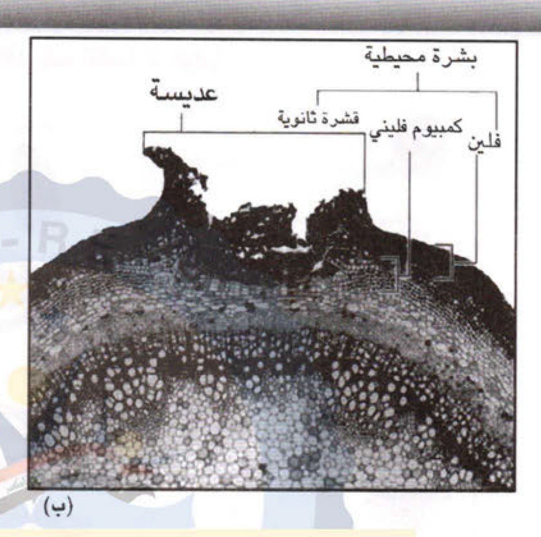
تعليل: في النهار تبدو ان عملية البناء الضوئي هي فقط فعالة او سارية.

ج: لان عملية البناء الضوئي تتم بمعدلات اكثر واسرع من معدلات التنفس فالنبات يستهلك CO_2 الناتج من عملية التنفس وياخذ CO_2 ايضاً من الهواء الجوي لاستهلاكه في عملية البناء الضوئي ويطرح الاوكسجين قسم مه يستهلك في عملية التنفس للنبات والباقي يطرح في الهواء الجوي فيظهر النبات انه يأخذ CO_2 ويطرح O_2 وهذا ما يجري في عملية البناء الضوئي

- في الاوراق والسيقان الفتية توجد الثغور للتبادل الغازي
- في السيقان المعمرة توجد العديسات حيث يدخل فيها الاوكسجين ويذوب في ماء الانابيب المنخلية الى الجذور او في اوعية الخشب الى الاوراق.
- في النباتات المائية يدخل الاوكسجين عن طريق الجذور بعد ذوبانه في الماء او من خلال سطوح السيقان المعرضة للهواء الجوي.



(أ)



(ب)

2-4 التنفس في الحيوانات Respiration in Animals:

التنفس: هو عملية تبادل غازي ياخذ O_2 ويطرح CO_2 مع العمليات المرافقة لها حيث تحتاج الكائنات الحية الاوكسجين لانجاز العمليات الايضية.

تعليل: لا تستطيع الحيوانات العيش بدون الاوكسجين حتى ولو لفترة قصيرة.

ج: لانه لا يوجد له خزين في الجسم .

تتباين طرق واجهزة التنفس في الحيوانات حسب البيئة التي انتجت اختلاف وتباين تركيبي في اجسامها وتتم عن طريق:

1- جدار الجسم 2- الغلاصم

3- الرئات 4- الجهاز الرغاموي او القصبي

في جميع هذه الطرق هنالك غشاء رطب وناضح ينفذ من خلاله الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون

مستويات التنفس- يحصل التنفس في الحيوانات بثلاث مستويات وهي:

1- **التنفس الخارجي:** يحصل فيه التبادل الغازي لـ CO_2 ، O_2 بين السطح التنفسي الرطب لجسم الحيوان والذي يكون بتماس مع المحيط الخارجي والدم في الاوعية الدموية القريبة من السطح.

2- **التنفس الداخلي:** تتم فيه عملية التبادل الغازي بين الخلايا والدم

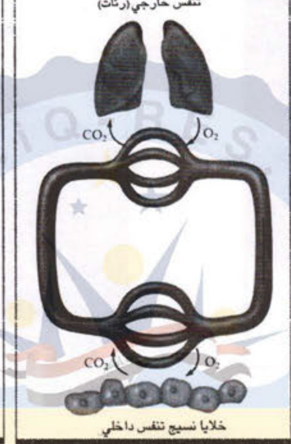
3- **التنفس الخلوي الهوائي:** يحصل فيه استهلاك O_2 وتحرير CO_2 من الخلية نفسها ويكون ناتجه الاساسي الطاقة.

تعليل: يسمى التنفس الهوائي بالخلوي

ج: لانه يتم استهلاك O_2 وتحرير CO_2 من الخلية نفسها

تعليل: تتنفس بعض الطفيليات المعوية وبعض اللافقريات تنفساً لا هوائياً.

ج: بسبب غياب الاوكسجين من محيطها او وجوده بنسب قليلة حيث تحصل هذه الكائنات على الطاقة بغياب الاوكسجين من عملية تحلل سكر الكلوكوز (التحلل السكري)





شكل (4-2)التنوع في السطوح التنفسية في الحيوانات المختلفة (للاطلاع)

تعليل: جدار الجسم والخياشم والرئات متباينة في المظهر الخارجي الا انها تقوم بنفس الوظيفة.

ج: لان كل منها غشاء رطب وناضج تنفذ من خلاله الجزيئات O_2 و CO_2

تعليل: وجود تباين كبير في اجهزة وطرق التنفس في الحيوانات

ج: نتيجة التباين والاختلاف في بيئة الحيوانات فبعضها يتنفس عن طريق جدار الجسم والاخر عن طريق الخياشم والاخر عن طريق الرئات.

العديسات: وهي عبارة عن فتحات توجد في طبقة الفلين يتم عن طريقها التبادل الغازي في السيقان المعمرة حيث تحل محل الثغور التي تتمزق مع البشرة نتيجة النمو الثانوي للسيقان يدخل منها الاوكسجين ماراً الى الاوعية الخشبية بعد ان يذوب في الماء الذي ينقله الى الاوراق او في الانابيب المنخلية التي تنقله الى الجذور

الثغور: وهي فتحات توجد على سطح الاوراق والسيقان العشبية وهي تلعب دوراً اساسياً في تبادل الغازات في عمليتي التنفس والبناء الضوئي وايضاً عملية النتح في النبات حيث لها قابلية على الفتح والاغلاق

قارن بين

الثغور	العديسات
1- توجد على سطوح الاوراق والسيقان العشبية 2- لها القابلية على الفتح والغلق	1- توجد على سيقان النباتات المعمرة 2- ليس لها هذه القابلية تكون مفتوحة على الدوام

3- يدخل منها الاوكسجين الى الاوراق عند انفتاحها وينتشر الى الفسح الهوائية وينوب في الماء ويصل الى الانابيب المنخلية التي تنقله الى الاسفل الى الساق والجذور	3- يدخل منها الاوكسجين ماراً الى الاوعية الخشبية وينوب في الماء وينتقل الى الاوراق او ينوب في الانابيب المنخلية التي تنقله الى الجذور

قارن بين

البناء الضوئي	التنفس
1- يحدث خلال النهار فقط لوجود ضوء الشمس	1- يحدث خلال النهار والليل لعدم حاجته الى الطاقة الضوئية (ضوء الشمس)
2- يستخدم النبات CO_2 في البناء الضوئي ويحرر O_2	2- يستهلك التنفس O_2 ويحرر CO_2
3- يجري بمعدلات اسرع	3- يجري بمعدلات ابطأ
4- تعتبر عملية ابتنائية خازنة للطاقة	4- عملية هدمية محررة للطاقة
5- لا يحتاج الى وجود صبغات لامتصاص الطاقة الضوئية	5- لا يحتاج الى وجود صبغات

ميكانيكيات التنفس في الحيوان:

س: ما هي ميكانيكيات التنفس التي تظهر في الاحياء:

ج: تظهر الاحياء ميكانيكيات تنفسية متنوعة يترتب عليها تكيفات تتناسب مع المحيط الذي تعيش فيه وكما يلي:

1- الاحياء احادية الخلية تحصل عملية التبادل الغازي فيها بالانتشار البسيط

2- الاحياء الاكبر من احادية الخلية تحتاج الى جهاز تنفسي ذو سطوح غشائية رطبة لكي تهيأ سطح انتشاري كافي للغازات التنفسية للمتطلبات الايضية

3- الاحياء الاكثر نشاطاً لها جهاز دموي لنقل الغازات بين الاغشية التنفسية والخلايا

4- الاحياء المائية تمتلك تراكيب تنفسية مثل الغلاصم تستطيع ان تستخلص الاوكسجين من الماء

تعليل: تكون السطوح التنفسية في الحيوانات المائية اكبر من ما هو عليه في الحيوانات الارضية

ج: لان كمية الاوكسجين في الماء قليلة اقل من ما هو في الهواء وكلما كانت درجة حرارة الماء عالية كلما انخفضت كمية الاوكسجين فيه لهذا تكون السطوح التنفسية في الحيوانات المائية اكبر حتى تستطيع ان تستفيد من اكبر كمية من الاوكسجين المذاب في الماء.

السطوح التنفسية في الاحياء الحيوانية:

1- سطح الجسم　　2- الاجهزة الرغامية القصبية

3- الخياشم　　4- الرئات

كل منها متكيف للحصول على الاوكسجين من الوسط الذي يعيش فيه الحيوان

التنفس في اللافقريات:

تظهر اللافقريات تبايناً كبيراً في اشكال اجسامها وطرق التبادل الغازي فيها وكما يأتي:

1- التنفس الجلدي:

(أ) في الاحياء وحيدة الخلية: تتم بطريقة الانتشار البسيط حيث يكون غشاء الخلية فيها بتماس مع المحيط الخارجي وبالتالي تستطيع ان تحصل على حاجتها من الاوكسجين.

(ب) في اللافقريات متعددة الخلايا البعض تكون اجسامها مسطحة حيث يلامس سطح الجسم البيئة المحيطة الغنية بالاوكسجين مثل الهيدرا والبلاناريا حيث تحصل هذه الاحياء على الاوكسجين عن طريق جدار الجسم وامتداده

(جـ) في اللافقريات الاكبر مثل الحلقيات ومنها دودة الارض تحصل على الاوكسجين بعملية التبادل الغازي بين خلاياها وسطح الجسم بواسطة جهاز الدوران



التبادل الغازي وعلاقته بشكل الجسم

تعليل: تتم عملية التبادل الغازي في الاحياء وحيدة الخلية بطريقة الانتشار البسيط

ج: لان غشاء الخلية في هذه الاحياء يكون بتماس مع المحيط الخارجي وبذلك تستطيع الحصول على كفايتها من الاوكسجين

تعليل: تحصل البلاناريا والهيدرا على حاجتها من الاوكسجين بطريقة الانتشار بالرغم من ان جسمها يتكون من العديد من الخلايا

ج: لان اجسامها مسطحة بحيث يلامس سطح الجسم البيئة المحيطة الغنية بالاوكسجين وجدار جسمها يكون رقيق وفي الهيدرا كل خلية في الجسم قريبة من مصدر الاوكسجين

2- التنفس الخيشومي : الخياشم هي اعضاء تنفسية في الاحياء المائية:

اللافقريات تكون فيها الخياشم بشكل امتدادات خارجية من سطح الجسم مثل الحليمات الجلدية في نجم البحر او بشكل امتداد عنقودي خيشومي كما في الديدان البحرية

3- التنفس الرغاموي او القصيبي: يوجد في مفصلية الارجل الارضية بضمنها الحشرات والعناكب وعديدة الارجل وهو جهاز انبوبي متفرع بسمك صف واحد من الخلايا مغطاة بالكيوتكل يمنع انكماشها والرغامي تفتح الى الخارج من خلال زوج من الفتحات تسمى بالمتنفس على طول القطع الجسمية للحيوان وعادة تحمي المتنفس صمامات تغلقهُ في البيئة الجافة ليبقى الرغامي رطب وتتفرع الرغامي الى تفرعات انبوبية دقيقة يطلق عليها رغيمويات وهذه تمتد تفرعاتها حول الخلايا حتى يحصل التبادل الغازي قد تفتح الرغامي في كيس هوائي في تجويف الجسم وفي الارجل

تعليل: قد تفتح الرغامي في الحشرات في كيس هوائي

ج: لغرض تخفيف وزن الجسم لتسهيل حركته

تعليل: في العديد من مفصلية الارجل توجد صمامات تحمي المتنفس

ج: لحمايته وغلقهُ في البيئة الجافة لتبقى خلايا الرغامي رطبة

تعليل: تكون خلايا الرغامي في مفصلية الارجل مغطاة بالكيوتكل

ج: لكي تمنع انكماشها

الجهاز الرغاموي او القصبي (للاطلاع)

المتنفس: وهي فتحات يفتح بها الجهاز الرغاموي في مفصلية الارجل الى الخارج وهي زوج من الفتحات على طول القطع الجسمية للحيوان وقد تحمى المتنفس صمامات تغلقه في البيئة الجافة وعن طريق هذه الفتحات يتم التبادل الغازي

التنفس في الفقريات Respiration in Vertebrates :

في الفقريات لها تراكيب تنفسية تتناسب وتنوع البيئة التي تعيش فيها.

1- التنفس الجلدي: بعض الفقريات تستخدم الجلد كعضو تنفس مساعد كما في بعض الاسماك والبرمائيات وفيما يلي امثلة على الفقريات التي يحصل فيها تنفس جلدي:

أ- ثعبان السمك 60% من الاوكسجين و CO_2 من جلدهُ لمليء بالاوعية الدموية.

ب- في البرمائيات وخصوصاً في فترة السبات الشتوي / علل السبب /

ج :1- كون الجلد رقيق جداً وذو تجهيز دموي غزير

2- فيه غدد مخاطية منتشرة بشكل واسع تقوم بترطيبه ليسهل التبادل الغازي

3- في بعض انواع السلمندرات من البرمائيات تكون عملية التنفس الجلدي هي الوحيدة / علل السبب/ ج: لكون تنعدم فيها الخياشم والرئات

تعليل: يتم التبادل الغازي في الجلد بعملية الانتشار بين الجلد والمحيط المائي

ج: لوجود الصبغات التنفسية التي تساعد في انجاز هذه العملية

2- التنفس الخيشومي:



نوعين من السلمندرات التي تستخدم الخياشيم الخارجية كاعضاء تنفس (للاطلاع)

الخياشم هي لواحق جسمية متخصصة بشكل رئيس لعملية التبادل الغازي للحيوانات المائية وهي على نوعين في الفقريات المائية

(أ) خياشم خارجية تنشأ كبروزات مجوفة من سطح الجسم كما في بعض انواع السلمندرات

(ب) خياشم داخلية توجد داخل ردهات بلعومية كما في الاسماك

وفي اللافقريات المائية: تكون بشكل حليمات جلدية كما في نجم البحر او بشكل عناقيد خيشومية كما في الديدان البحرية.

الخياشم الخارجية اعضاء تنفسية رئيسية في الاسماك ويرقات البرمائيات بعض انواع السلمندرات مثل حفار الطين تكون الخياشم الخارجية اعضاء تنفس طيلة حياة الحيوان والخياشم الداخلية تكون اكثر كفاءة كما في الاسماك

خياشم الاسماك:

1- هي تراكيب خيطية مزودة باوعية دموية والتبادل الغازي لـ CO_2 ، O_2 يتم عبر غشاء تنفسي رقيق واوعية شعرية ذات جدار مكون من صف واحد من الخلايا

2- يوجد غطاء للخياشم يحميها من المؤثرات الخارجية

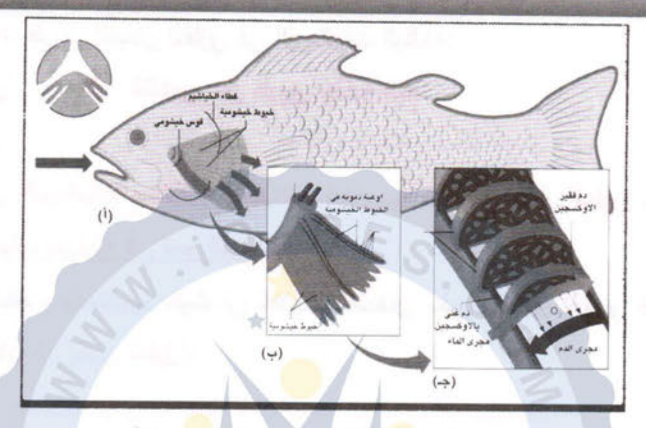
كيف تتم عملية التبادل الغازي عبر الخياشم:

ج:1- تتطلب عملية التبادل الغازي دخول تيار مستمر من الماء من الفم وخروجه عبر الفتحة الخيشومية بعد ان يمر على الخيوط الخيشومية وحصول عملية التبادل الغازي

2- يكون سريان الدم في الاوعية الشعرية الدموية في اتجاه مضاد لحركة الماء حيث يعمل الدم على استحصال اكبر كمية ممكنة من الاوكسجين المذاب في الماء/ ممكن ان يكون تعليل/

تعليل: تساعد حركة السمكة الى الامام في الماء بعملية التنفس

ج: لانه بحركتها الى الامام يسري الماء فوق الخياشم في تيار مستمر وثابت مدفوعاً بواسطة المضخة الخيشومية النشطة.



شكل (2-9) الخياشم في الاسماك

تعليل: تكاد تكون الحياة معدومة عند قمم الجبال العالية

ج: لان الضغط الجزيئي للاوكسجين ينخفض كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر بحيث تكون الكمية غير كافية عند قمة الجبال العالية لتنفس الكائنات الحية

تعليل: سريان مجرى الدم في الاوعية الشعرية يكون في اتجاه مضاد لحركة الماء عبر الصفائح الخيشومية في الاسماك

ج: ليمكن الدم على استخراج اكبر كمية ممكنة من الاوكسجين المذاب في الماء

3- التنفس الرئوي Pulmonary respiration :

تعليل: ظهور وتطور الرئات في الفقريات

ج: نتيجة انتقال الفقريات من الماء الى اليابسة

تعليل: موضع الرئات داخل الجسم

ج: لكي يساعد في حفظ سطوحها رطبة لغرض التبادل الغازي

الرئات في الاسماك مفصصة الزعانف والاسماك الرئوية:

اول ظهور للرئات في هذه الاسماك وتكون مزودة بشبكة من الشعيرات الدموية في جدرانها ولها جهاز تهوية بدائي لتحريك الهواء داخل الرئة وخارجها والرئة فيها كبروز من البلعوم وبذلك اصبح التنفس مزدوجاً في هذه الاسماك وهي تستخدم الرئتين بالاضافة او لتعوض عن التنفس الخيشومي خلال فصل الجفاف.

تعليل: اصبح التنفس مزدوجاً في الاسماك مفصصة الزعانف (الاسماك الرئوية)

ج: حيث تستخدم الرئتين بالاضافة الى او لتعوض عن التنفس الخيشومي في فصل الجفاف

التهوية في البرمائيات: طريق التبادل الغازي في البرمائيات البالغة:

1- التنفس الجلدي 2- التنفس عن طريق بطانة الفم

3- التنفس الرئوي

4- قد تبقى بعض البرمائيات محتفظة بالخياشم الخارجية كما في حفار الطين من السلمندرات

مجاميع البرمائيات متباينة في نمو الرئات:

أفضل نمو في الضفادع والعلاجيم حيث ان كلاهما يعتمدان على التنفس الرئوي اكثر من غيرهم من البرمائيات/ ممكن ان يكون تعليل/

وصف رئة الضفدع :

1- عبارة عن اكياس بيضوية مرنة تنقسم اسطحها الداخلية بواسطة شبكة من الحواجز

2- تنقسم الحواجز الى غرف هوائية نهائية صغيرة تسمى الحويصلات الهوائية والحويصلات في الضفدع تكون كبيرة بمقارنتها بالفقريات الاكثر رقياً ورئة الضفدع تكون ذات سطح صغير نسبياً للتبادل الغازي

تعليل: الضفدعة موجبة الضغط التنفسي

ج: حيث تملأ رئاتها بدفع من الهواء فيها بقوة وهذا عكس نظام الضغط السالب الموجود في جميع الفقريات العليا (زواحف طيور لبائن)

التهوية في الزواحف : التركيب يختلف للرئات في مجاميع الزواحف

تعليل: تظهر الرئات تبايناً تركيبياً في مجاميع الزواحف المختلفة

ج:1- بطانة الرئة ذات حواجز في السلاحف والتماسيح وهذا يؤشر نمو افضل

2- بطانة الرئة تظهر حواجز في الثلث الخلفي للرئة كما في بعض الحيات

3- الجزء الامامي للرئة كفوء وما تبقى منها يمثل كيس لخزن الهواء كما في بعض العضايا

تعليل: تختلف ميكانيكية التنفس في غالبية الزواحف عما هو في البرمائيات

ج: حيث تلعب الاضلاع والعضلات الضلعية دوراً رئيسياً في عملية التنفس في الزواحف يستثنى من ذلك السلاحف حيث تلتحم اضلاعها مع الدرع الذي يحيط بجسمها

- التهوية في الطيور

1- الرئة صغيرة ملاصقة للاضلاع والفقرات الصدرية من سطحها الظهري غير قابلة للتوسع لكنها ذات كفاءة عالية للتنفس

2- تساعدها في علمها 9 اكياس هوائية {الامامية هي 2 أكياس هوائية عنقية وكيس هوائي منفرد بين عظمي الترقوة} {الاكياس الهوائية الخلفية (2 كيس هوائي صدري امامي ، 2 كيس هوائي صدري خلفي ، 2 كيس هوائي بطني}

تعليل: تتميز رئات الطيور بكفائتها العالية

ج: لان فيها تتم عملية التبادل الغازي مرتين مرة في الشهيق واخرى في الزفير ويساعدها في عملها الاكياس الهوائية

س: كيف تتم علمية التنفس في الطيور اثناء الراحة:

تتم العملية بمساعدة العضلات الضلعية الرئوية:

(أ) عند الشهيق:

1- ترتفع الاضلاع يتسع حجم التجويف الصدري والبطني فيقل الضغط داخلها

2- يدخل الهواء من الخارج عبر المناخر الى الرغامي ثم القصبات والقصيبات الى الرئتين فيحصل تبادل غازي

3- تذهب كمية كبيرة من الهواء الى الاكياس الهوائية

(ب) عملية الزفير : عملية نشطة تستهلك طاقة خلاف الحيوانات الاخرى وتتم كما يلي:

1- تتقلص العضلات الصدرية والبطنية فيضيق التجويف الصدري والبطني يضغط على الاكياس الهوائية والرئتين

2- يندفع الهواء من الرئتين الى الاكياس الامامية والهواء في الاكياس الخلفية الى الرئتين ويتم تبادل غازي للمرة الثانية وبذلك يحصل تبادل غازي في الطيور مرتين عند الشهيق والزفير للحصول على

طاقة عالية للطيران/ تعليل

اثناء الطيران:

1- زيادة سعة التجويف الصدري وتقليلهُ بواسطة العضلات الصدرية اثناء الطيران

2- ضغط الاحشاء على الاكياس الهوائية فيخرج منها الى الرئتين

3- حركة عظم القص نحو العمود الفقري او بعيداً عنهُ يساعد في عملية التهوية وبهذه الطريقة يتجدد الهواء باستمرار وتكون الطيور الاسرع طيراناً هي الاسرع في التبادل الغازي في الرئتين لغرض الحصول على الطاقة اللازمة التي تحتاجها في الطيران

التهوية في الثدييات **(الانسان)** يتكون الجهاز التنفسي في الانسان من:

1- فتحات الانف الخارجيتين

2- الردهة **(التجويف الانفي)** مبطنة بنسيج ظهاري يحتوي على الخلايا الفارزة للمخاط

3- فتحتا الانف الداخليتين تقع في الجوف الفمي مقابل البلعوم

4- البلعوم وهو المنطقة التي توجد فيها ممرات الطعام والتنفس ويوجد فيها لسان المزمار الذي يمنع دخول الطعام الى الممرات التنفسية اثناء بلع الطعام.

5- الحنجرة يطلق عليها صندوق الصوت بسبب انها مسؤولة عن اصدار الصوت لوجود حبال واغشية مهتزة فيها **(يمكن ان يكون تعليل)**

6- الرغامي تتفرع في نهايتها الى القصبات الهوائية والتي يذهب كل منها الى رئة وتنقسم كل قصبة داخل الرئة الى قصيبات التي تؤدي الى الحويصلات الهوائية

الحويصلات الهوائية:

هي تراكيب ذات جدران رقيقة ورطبة لتسهل عملية التبادل الغازي بينها وبين الشعيرات الدموية الملاصقة لها

تعليل: تكون الممرات الهوائية مبطنة بطبقة ظهارية مهدبة يتخللها العديد من الخلايا الكاسية

ج: الاهداب في الطبقة الظهارية هي لتنقية الهواء من التراب والخلايا الكاسية تكون فارزة للمخاط لغرض ترطيب الهواء وبذلك يعمل على تكييف الهواء قبل وصوله الى الحويصلات الهوائية

تعليل: وجود حلقات غضروفية غير كاملة في جدار الرغامي والقصبات الهوائية

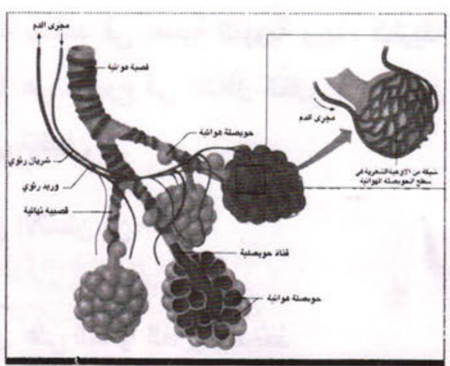
ج: لتمنع جدران هذه التراكيب من الالتصاق

مواصفات الهواء الداخل الى الحويصلات الهوائية:

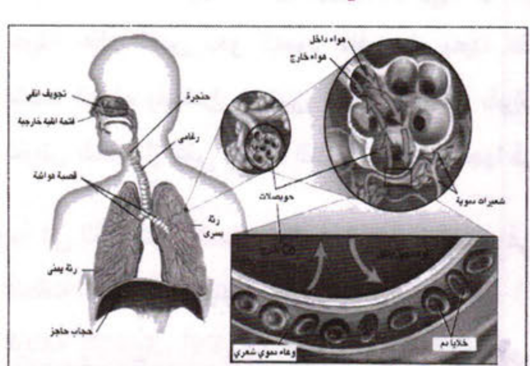
1- يكون مرشح من الغبار والمواد الغريبة الاخرى **(لان تجويف الانف يحتوي على شعيرات لتنقيته اضافة الى الاهداب الموجودة في النسيج الظهاري المبطن للممرات التنفسية)**

2- ان تتم تدفئة الهواء لدرجة تتناسب مع حرارة الجسم **(لوجود اوعية دموية في الانف للتدفئة)**

3- يكون الهواء مشبعاً بالرطوبة **(بطانة الانف تفرز المخاط لترطبه بالاضافة الى الخلايا الكاسية الموجودة في الطبقة الظهارية المبطنة للمرات الهوائية والتي تفرز المخاط)**



الحويصلات التنفسية في الانسان للاطلاع



تركيب الجهاز التنفسي في الانسان

التنفس في الانسان:

تتضمن عملية التنفس فى الانسان حركات عضلية ينتج عنها تغيير في حجم التجويف الصدري والرئتين.

(أ) عملية الشهيق :

1- ترتفع الاضلاع الصدرية ويتحرك الحجاب الحاجز الى الاسفل فيتوسع التجويف الصدري ويقل الضغط داخل الرئتين

2- يدخل الهواء الخارجي الواقع تحت الضغط الجوي عن طريق الرغامي الى الرئتين فتتوسع الرئتين وتحصل عملية التبادل الغازي

(ب) عملية الزفير:

1- تنبسط العضلات التي تسيطر على الاضلاع والحجاب الحاجز

2- يتحرك الحجاب الحاجز الى الاعلى فيصبح الضغط عالي فتنضغط الرئتان ويجبر الهواء على الخروج منها عبر الممرات التنفسية الى الخارج

صفات الرئتين في الانسان:

1- مظهر الرئة اسفنجي والرئة اليمنى اكبر من اليسرى التي تقع قرب القلب حتى لا تؤثر عند امتلائها بالهواء على القلب

2- تحتوي رئة الانسان 300 مليون حويصلة هوائية مساحتها السطحية 40 – 80 متر مربع اي خمسين مرة اكثر من مساحة الجلد

3- غطائها الجنب الحشوي مزيت يشبه غشاء الجنب الجداري الذي يبطن التجويف الصدري

4- الرئتان تتحرك بحرية لان سطوحها مزيتة بالسائل الجنبي / يمكن ان يكون تعليل

5- الحويصلات الرئوية تبطن بغشاء مائي وتكون مشدودة او متوترة دائماً نتيجة ظاهرة الشد السطحي

6- تفرز الخلايا الحويصلية مادة زيتية عند التحامها مع جزيئات الماء في غشاء الحويصلات لتقلل امكانية التصاقها مع بعضها / يمكن ان يكون تعليل

7- الرئتان تقعان ضمن التجويف الصدري ويحافظ الضغط الجوي للهواء الموجود في الحويصلات على ابقاء الرئتين ممتدة داخل تجويف الصدر (تصح تعليل)

8- تشغل كل رئة تجويفها الجنبي وإذا حدث ثقب في هذا التجويف نتيجة مرض او حادث فان الرئتان تنكمشان وتتقلصان

غشاء الجنب الحشوي : وهو غشاء مزيت يغطي الرئتان من سطوحها الخارجية وهو مشابه لغشاء الجنب الجداري

غشاء الجنب الجداري : وهو غشاء مزيت يبطن التجويف الصدري ويشابه غشاء الجنب الحشوي

تعليل : الحويصلات الهوائية تكون مشدودة (متوترة) دائماً

ج: لانها تبطن بغشاء مائي رقيق وتكون مشدودة دائماً نتيجة ظاهرة الشد السطحي

الخلايا الكاسية : وهي خلايا فارزة للمخاط تعمل على ترطيب الهواء وتوجد في الطبقة الظهارية المبطنة للمرات الهوائية في الجهاز التنفسي في الانسان وهي تلعب دور مهم في تكييف الهواء قبل وصوله الى الحويصلات الهوائية

تعليل: الرئة في الطيور تكون بشكل تراكيب صغيرة غير قابلة للتوسع

ج: هي من ضمن التكيفات التركيبية للتخفيف من وزن الطائر للمساعدة على الطيران وتنعدم قدرتها على التوسع لملاصقة سطحها الظهري للاضلاع والفقرات الصدرية

التبادل الغازي في الرئتين وخلايا الجسم :

يتم انتشار الغازات بالانتشار من الضغط الجزيئي العالي الى الضغط الجزيئي الواطيء وكما موضح في الرسم

اولاً في الرئتين: في الرئتين ينتشر غاز الاوكسجين (O_2) من داخل الحويصلة الهوائية حيث يكون الضغط الجزيئي لـ (O_2) (100 ملم زئبق) عالي الى الدم المحيط بها في الاوعية الشعرية الدموية حيث يكون الضغط الجزيئي لـ (O_2) (40 ملم زئبق) واطيء اما CO_2 فينتشر من الدم حيث يكون الضغط الجزيئي (46 ملم زئبق) عالي الى هواء الحويصلة الهوائية (40 ملم زئبق) واطيء.

يخرج الدم المؤكسج من الرئتين والضغط الجزيئي لـ (O_2) فيه (100 ملم زئبق) ولـ CO_2 (40 ملم زئبق) ذاهباً الى الانسجة حيث يتم التبادل الغازي فيه (100 ملم زئبق) عالي الى الانسجة الضغط الجزيئي

شكل (2-17) تبادل الغازات التنفسية في الرئتين وخلايا الانسجة

التبادل الغازي في الانسجة: ينتشر O_2 من الدم الضغط الجزيئي لـ (O_2) فيها (30 ملم زئبق) واطيء فتأخذ الانسجة حاجتها من الاوكسجين فينخفض الضغط الجزيئي في الدم الى 40 ملم زئبق اما CO_2 فينتشر من الانسجة حيث يكون ضغطه الجزيئي (50 ملم زئبق) عالي بسبب انتاج الانسجة لهذا الغاز بعملية التنفس الخلوي الى الدم حيث يكون الضغط الجزيئي فيه (40 ملم زئبق) فيرتفع الضغط الجزيئي لـ CO_2 في الدم الى 46 ملم زئبق ويخرج الدم غير المؤكسج من الانسجة والضغوط الجزيئية لـ $O_2 = 40$ ملم زئبق ولـ $CO_2 = 46$ ملم زئبق ذاهباً الى الرئتين الى الحويصلات الهوائية وهكذا

محتوى هواء الشهيق والزفير والحويصلات الهوائية

- مهتوى هواء الشهيق من الاوكسجين هو نفس مكونات الهواء الجوي = 20.9 %
- بينما في هواء الحويصلات الهوائية = 13.2% فهو اقل من هواء الشهيق والزفير
- محتوى هواء الزفير من الاوكسجين = 15.3% هو خليط من هواء الحويصلات والشهيق
- محتوى هواء الشهيق من CO_2 هو نفس مكونات الهواء الجوي = 0.03%
- محتوى هواء الشهيق من CO_2 في هواء الحويصلات الهوائية =5.2% اكثر من هواء الشهيق والزفير
- محتوى هواء الزفير من CO_2 = 3.7% هو خليط من هواء الحويصلات الهوائية وهواء الشهيق

السيطرة على عمليات التنفس

س/ كيف تتم السيطرة على معدلات التنفس؟

ج: من خلال المركز التنفسي الذي يتكون من مجموعة من الخلايا العصبية الواقعة في النخاع المستطيل والقنطرة (الجسر) لساق الدماغ والذي يرسل حوافز منظمة ويزداد معدل التنفس خلال التمارين الشاقة كذلك يخضع للسيطرة العصبية كما في الانفعالات العاطفية مثل الغضب والمفاجآت

تعليل: يزداد معدل التنفس خلال التمارين الشاقة

ج: نتيجة تجمع كمية كبيرة من CO_2 بسبب الفعاليات الايضية للعضلات وعندما يزداد CO_2 في الدم يصبح وجوده محفزاً قوياً للتنفس بالشكل الذي لا يمكن مقاومته

تعليل: لا يمكن للفرد ان يقطع تنفسهُ لفترة طويلة بل قصيرة

ج:1- لانه لا يوجد خزين للاوكسجين في الجسم

2- عند قطع التنفس يزداد الـ CO_2 في الدم فيصبح وجوده محفزاً قوياً للتنفس بالشكل الذي لا يمكن مقاومته

انتقال الغازات في الدم

تعليل: انتقال الاوكسجين بشكل مذاب في سوائل الجسم يكفي فقط الحيوانات ذات الايض المنخفض

ج: لان ذوبان الاوكسجين في الماء منخفض جداً ولذلك ففي الكثير من اللافقريات والفقريات يتم نقل كل الاوكسجين تقريباً وكمية قليلة من CO_2 بواسطة الصبغات التنفسية ففي الانسان 1% من احتياجات الاوكسجين يتم نقلهُ بشكل مذاب في سوائل الجسم.

س/ كيف ينتقل الاوكسجين في الانسان؟

ج:1- 1% فقط من احتياجات الاوكسجين يتم نقله بشكل مذاب في سوائل الجسم

2- 99% ينتقل متحداً مع الصبغات التنفسية (الهيموكلوبين في الدم) مكوناً مركباً يدعى الاوكسي هيموكلوبين

س: كيف ينتقل الاوكسجين في الفقريات والكثير من اللافقريات

ج: يتم نقل كل الاوكسجين تقريباً بواسطة الصبغات التنفسية وان الصبغة التنفسية الاكثر انتشاراً في المملكة الحيوانية هي الهيموكلوبين بالاضافة الى كمية قليلة جداً من ثنائي اوكسيد الكاربون

عملية انتقال الاوكسجين:

1- عند انتقال الاوكسجين من هواء الحويصلات الى خلايا الدم في الاوعية الدموية المحيطة بالحويصلات يتحد مع الهيموكلوبين مكوناً اوكسي هيموكلوبين

2- ينتقل الاوكسجين بعد ذلك في الدورة الدموية ليصل الى الانسجة حيث يكون تركيز الاوكسجين اوطأ مما هو عليه في الدم الشرياني

3- يتحرر الاوكسجين ليدخل مختلف خلايا الجسم ويعود الهيموكلوبين الى الرئتين عن طريق الاوردة الرئوية بشكل هيموكلوبين مختزل (غير مؤكسج) والذي يتكون من اتحاد 1/3 ثنائي اوكسيد الكاربون الموجود في مختلف خلايا الجسم

س: كيف ينتقل الـ CO_2 في رحلة العودة من الانسجة الى الرئتين؟

ج: ينتقل الدم CO_2 الى الرئتين بثلاث طرق:

1- ينتقل 67% من CO_2 بعد ان يحول داخل خلايا الدم الحمر بوجود عامل داخلي الى ايون البيكاربونات والهيدروجين كما يلي: $CO_2 + H_2O \underset{}{\overset{\text{بوجود عامل داخلي}}{\rightleftharpoons}} H_2CO_3$

- هذا التفاعل يبدأ ببطيء ولكن بوجود العامل الداخلي داخل خلايا الدم الحمر يجعل التفاعل سريعاً

$H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$

ايون البيكاربونات

2- يرتبط 25% تقريباً من الـ CO_2 عكسياً مع الهيموكلوبين مكوناً مركباً يدعى كلبروكسي هيموكلوبين ويحمل الى الرئتين حيث يطلقه الهيموكلوبين (يطلق CO_2) بالتبادل مع الاوكسجين مكوناً اوكسي هيموكلوبين

3- يحمل 8% تقريباً من CO_2 كغاز ذائب في البلازما وخلايا الدم الحمر

تعليل: يكون لون الدم احمر في الانسان

ج: الهيموكلوبين مركب يحوي 5% هيم حديد يعطي الدم اللون الاحمر وما تبقى 95% كلوبين هو بروتين عديم اللون.

حل اسئلة الفصل الثاني

س1/ ضع علامة (✓) بجانب العبارة الصحيحة وعلامة (✗) بجانب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ فيها.

1- تطلق عملية التحلل السكري اكثر من 20% من الطاقة المخزونة في الكلوكوز في عملية البناء الضوئي. ✗

ج:اقل من 0.1% من الطاقة المخزونة في الكلوكوز في عملية البناء الضوئي.

2- يعرف التنفس الخلوي بانه احد العمليات الخلوية التي تتطلب الاوكسجين وتعطي ثنائي اوكسيد الكاربون. وهي تتضمن تجزئة او تكسير كامل للكلوكوز الى ثنائي اوكسيد الكاربون وماء. ✗

ج: وهي تتضمن تجزئة او تكسير كامل للكلوكوز الى ثنائي اوكسيد الكاربون وماء وطاقة

3- تحصل عملية تجزئة الكلوكوز خارج مايتوكوندريا الخلية وهي تحتاج لوجود الاوكسجين. ✗

ج: وهي لا تحتاج لوجود الاوكسجين.

4- تنتج جزيئة الكلوكوز الواحدة من خلال عملية الانتشار الكيميائي ATP 34.32. ✗

ج: ATP 34.32 خلال عملية التناضح الكيمياوي

5- تتم عملية التبادل الغازي في الاوراق والسيقان المعمرة بواسطة العديسات (Lenticels).✗

ج: في السيقان المعمرة بواسطة العديسات وليس الاوراق

6- يحصل في التنفس الخلوي الهوائي استهلاك للاوكسجين وتحرير لثنائي اوكسيد الكاربون من الخلية نفسها. ✗

ج: استهلاك للاوكسجين وتحرير CO_2 وماء وطاقة من الخلية نفسها.

7- ان كمية الاوكسجين في الماء قليلة حيث تبلغ نسبتها 1/3 مما هي عليه في الهواء. ✗

ج: ان كمية الاوكسجين في الماء قليلة حيث تبلغ نسبتها اقل مما هي عليه في الهواء.

8- تمثل الخياشم اعضاء تنفسية متخصصة للبيئة المائية. ✓

9- تستخدم البرمائيات البالغة ثلاثة طرق لانجاز التبادل الغازي هي: (أ) التنفس الجلدي ، (ب) التنفس الخيشومي (ج) التنفس الرئوي. ✗

ج: التنفس الجلدي ، (ب) التنفس الفموي (عن طريق بطانة الفم) ، (ج) التنفس الرئوي

10- تعد جميع الفقريات موجبة الضغط التنفسي. ✖

ج: فقط الضفدعة موجبة الضغط التنفسي اما جميع الفقريات العليا سالبة الضغط التنفسي (معظم الزواحف والطيور والثدييات)

س2/ عرف ما يأتي:

1- التنفس الرغاموي في اللافقريات:

يحدث هذا التنفس في مفصليات الارجل والحشرات وعديدة الارجل والعناكب حيث تمتلك جهاز انبوبي متفرع يطلق عليه الجهاز الرغاموي تتكون هذه الانابيب من صف واحد من الخلايا مغطاة بالكيوتكل يمنع انكماشها والرغاموي تفتح الى الخارج من خلال زوج من الفتحات تسمى المتنفس على طول قطع الجسم فيها صمامات في الغالب تتفرع الرغامي الى رغموبات تمتد تفرعاتها حول الخلايا حتى يحصل التبادل الغازي .

2- ATP:

مركب الادينوسين ثلاثي الفوسفات الناتج من تجزئة جزيئة الكلوكوز وهو غاية في الاهمية للحياة فهو يوفر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي وللافرازات الغدية ونقل الايعازات والحوافز العصبية وكذلك في النقل الفعال لمعظم المواد عبر الاغشية الخلوية والعمليات الابتنائية داخل الخلايا .

3- العديسات:

تراكيب بشكل شق في السيقان المعمرة ذات النمو الثانوي وهي تحل محل الثغور المتمزقة يدخل الاوكسجين من خلالها ماراً الى الاوعية الخشبية ويذوب في الماء الذي ينقله الى الاوراق او قد يذوب الاوكسجين في ماء الانابيب المنخلية التي تنقله الى الجذور

4- لسان المزمار:

تركيب عضلي بشكل صمام يغطي فتحة الحنجرة يمنع دخول الطعام الى الممرات التنفسية اثناء عملية بلع الطعام.

5- الرغامي:

وهي القصبة الهوائية وتكون بشكل انبوب فيه حلقات غضروفية غير كاملة في الثدييات يتصل من الاعلى بالحنجرة ومن الاسفل يتفرع الى قصبات هوائية تذهب كل واحدة الى رئة.

س3/ اكمل ما يأتي :

1. شكل يبين تركيب الجهاز الرغاموي في الحشرات .



2. شكل يبين تركيب الحويصلات التنفسية في الانسان

مجرى الدم
قصبة هوائية
حويصلة هوائية
شريان رئوي
وريد رئوي
قصيبة نهائية
قناة حويصلية
حويصلة هوائية
مجرى الدم
شبكة من الاوعية الشعرية في سطح الحويصلة الهوائية

الفصل الثالث

الإخراج / Excretion

الاخراج : هو عملية فصل الفضلات الناتجة من العمليات الايضية عن سوائل وانسجة الجسم وطرحها خارج الجسم وعملية الاخراج تجري بطرق وميكانيكيات مختلفة تتناسب وطبيعة البيئة والفعاليات الايضية لهذه الاحياء.

الفجوة المتقلصة
حويصلات دقيقة
مايتوكوندريا

س: بماذا تحاط خلايا الجسم

ج:1- السائل الخلوي الذي يحيط بخلايا الجسم مباشرة.

2- الوسط الخارجي خارج الجسم

تعليل: يجب الحفاظ على تكوين السائل خارج الخلايا بحيث يبقى ثابتاً تقريباً في تكوينه

ج: لان الانشطة الايضية المدعمة للحياة التي تحدث داخل خلايا الجسم يمكنها الاستمرار طالما تم الحفاظ على تكوين هذا السائل فهو يحيط بهذه الخلايا ويحميها ويقيها من تقلبات درجات الحرارة الشديدة في البيئة.

الاخراج في الاميبا: يتم عن طريق الفجوة المتقلصة فيها وفي الاحياء البدائية التي من ضمنها البراميسيوم ايضاً

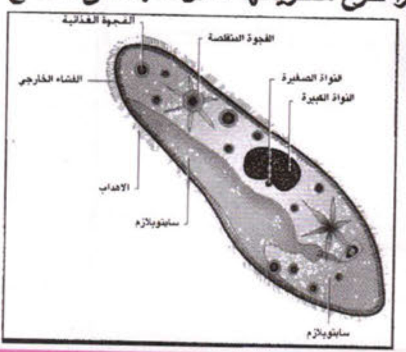
كيف يتم الاخراج في الاميبا:

ج:1- يتجمع الماء الزائد داخل حويصلات دقيقة وعديدة حول غشاء الفجوة

2- تندمج الحويصلات مع غشاء الفجوة طارحة محتوياتها وهو محلول ملحي مخفف داخل الفجوة المتقلصة

3- تكبر الفجوة في حجمها كلما تجمع المحلول داخلها واخيراً تفرغ محتوياتها خلال ثقب على السطح

4- تتكرر العملية بشكل منتظم



الاخراج في البراميسيوم:

هنالك فجوتان متقلصتان تعملان بالتناوب:

1- تمتلىء الفجوة المتقلصة

2- تتحرك قرب غشاء الخلية وتطرح محتوياتها من الماء ذو التركيز الملحي المخفف الى الخارج عبر غشاء الخلية.

الاخراج في النباتات:

تعليل: لا تمتلك النباتات اجهزة اخراج متخصصة كتلك الموجودة في الحيوانات

ج :1- لان ايض النباتات يعتمد بشكل اساسي على الكاريوهيدرات المصنعة في عملية البناء الضوئي اكثر من اعتماده على البروتينات ونواتج ايض الكاريوهيدرات اقل سمية من الفضلات النايرتوجينية الناتجة من ايض البروتينات.

2- ان النباتات لا تطرح فضلات ايضية كتلك التي تطرحها الحيوانات كاليوريا والامونيا وحامض اليوريك وهي تطرح القليل من الفضلات النايتروجينية بشكل امونيا عن طريق الثغور او املاح نايتروجينية عن طريق الجذور.

3- الفضلات الحيوانية اليوريا وحامض اليوريك تمثل فضلات هضم البروتينات والفعاليات العضلية وهذه لا تقوم بها النباتات

تعليل: ان النباتات لا تطرح فضلات ايضية كالحيوانات مثل اليوريا وحامض اليوريك والامونيا وانما القليل من الفضلات النايتروجينية

ج: لانها لا تقوم بهضم البروتينات وليست لها فعاليات عضلية مثل الحيوانات

س/ كيف يتم الاخراج في النباتات:

ج:1- تطرح الفضلات النايرتوجينية بشكل امونيا بطريقة الانتشار من خلال الثغور الموجودة على سطح الورقة او بهيئة املاح نايتروجينية عن طريق الجذور الى التربة.

2- تطرح غاز CO_2 من عملية التنفس عن طريق الثغور والعديسات بطريقة الانتشار وتطرح الاوكسجين عن طريق الجذور الى التربة او الى الهواء الجوي عن طريق الثغور بطريقة الانتشار ايضاً الناتج من البناء الضوئي.

3- يطرح الماء الزائد بعملية النتح عن طريق الثغور او عن طريق فتحات دقيقة في نهايات عروق الاوراق تسمى الثغور المائية بعملية الادماع.

4- بعض النباتات لها ميكانيكيات خاصة للتخلص من المواد السامة عن طريق تكوينها املاحاً بشكل بلورات غير قابلة للذوبان تتجمع بشكل خاص في الاوراق مثل بلورات املاح الكالسيوم وعند سقوط الاوراق يتخلص منها النبات

5- تنتج الخلايا في بعض النباتات الحليب النباتي وهو ناتج ثانوي من تحلل الغذاء داخل جسم النبات ويوجد في قنوات حليبية وبشكل منضغط ويدل على ذلك اندفاعه بقوة الى الخارج عند حدوث قطع في جسم النبات

6- تطرح بعض النباتات مواد صمغية من خلال انسجة اخراجية تعرف بالشعيرات الغدية ويتكون الصمغ من مواد جدران الخلايا التي تتحور الى مواد غير متبلورة تتخذ شكل الصمغ

تعليل: طرح بعض النباتات مواد صمغية

ج: يحصل بسبب 1- حالة مرضية كما في اشجار الحمضيات

2- يحصل بفعل الحشرات

3- او بسبب الضرر من مؤثرات ميكانيكية او فسلجية

الادماع: وهو عملية طرح قسم من الماء عن طريق فتحات دقيقة توجد في نهايات عروق الاوراق يطلق عليها الثغور المائية ويحصل عادة في الليل وبفعل الضغط الجذري الموجب الذي يتسبب بدخول الماء الى خلايا الجذر

تعليل: تتخلص البعض من النباتات من الفضلات عن طريق سقوط الاوراق

ج: هي ميكانيكية للتخلص من المواد السامة عن طريق تكوينها املاحاً على شكل بلورات غير قابلة للذوبان تبقى داخل خلايا النبات دون ان تؤذيه وتتجمع في الاوراق وخاصة بلورات املاح الكالسيوم وعند سقوط الاوراق يتخلص النبات منها

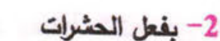
الحليب النباتي: وهو مادة مستحلبة يختلف تركيبها باختلاف النباتات وهو ناتج ثانوي من تحليل الغذاء داخل جسم النبات ويوجد داخل قنوات حليبية وبشكل منضغط ويتكون من مواد شمعية وراتنجية ومطاطية وزيوت طيارة ومواد بروتينية وقد يحوي حبيبات نشوية او احماض عضوية و مواد سكرية

تعليل: يندفع الحليب النباتي بقوة عند حدوث قطع في الجسم النباتي

ج: لانه يوجد داخل قنوات حليبية بشكل منضغط

الصمغ النباتي : يتكون من مواد جدران الخلايا التي تتحور الى مواد غير متبلورة تتخذ شكل الصمغ ويطرح من انسجة اخراجية تعرف بالشعيرات الغدية ويحصل نتيجة:

1- حالة مرضية كما في الحمضيات



2- بفعل الحشرات

3- نتيجة التضرر من مؤثرات ميكانيكية

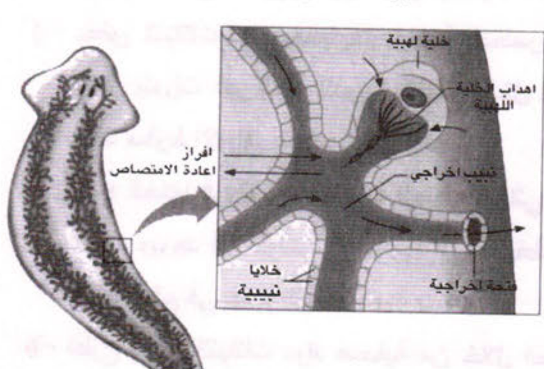
4- نتيجة التضرر من مؤثرات فسلجية

الاخراج في الحيوانات:

وظائف اعضاء الاخراج

1- طرح الفضلات النايتروجينية نتيجة الفعاليات الايضية التي يقوم بها الحيوان .

2- تنظيم التوازن المائي في الجسم من خلال اجهزة اخراجية بدئاً من الفجوات المتقلصة الى الكلى في الفقريات



الاخراج في اللافقريات

الاخراج في دودة البلاناريا من الديدان المسطحة تمتلك جهازاً نبيبياً يمتد على طول الجسم بشكل عامودي وتكون النبيبيات كثيرة التفرع

س: كيف يتم الاخراج في البلاناريا

1- يدخل السائل في الجهاز النبيبي من خلال الخلايا اللهبية

2- يتحرك السائل ببطئ داخل النبيبات حتى يتم اخراجه خلال ثقوب تفتح على مسافات في سطح الجسم

3- تولد حركة الاهداب في الخلايا اللهبية ضغطاً سلبياً يسحب السائل من جسم الحيوان خلال فتحات ابرازية

4- تستطيع النبيبيات ان تسترد جزيئات وايونات معينة بواسطة عملية اعادة الامتصاص تاركةً الفضلات تطرح الى الخارج

الخلايا اللهبية: وهي خلايا خاصة توجد في جهاز الاخراج للبلاناريا من الديدان المسطحة سميت بهذا الاسم كون تنظيمها يشبه لهباً خافتاً يدخل السائل في الجهاز النبيبي الاخراجي من خلالها و تولد حركة الاهداب فيها ضغطاً سلبياً يسحب السائل من جسم الحيوان خلال فتحات ابرازية (السائل الحاوي على الفضلات) الى الخارج

الاخراج في دودة الارض:

جهاز الاخراج يتمثل بزوج من النفريديا في كل قطعة جسمية باستثناء عدد من القطع

تركيب النفريديوم:

تتكون من تركيب قمعي يقع امام الحاجز بين حلقتين متتاليتين يدعى بالفميم الكلوي نفرستوم ويؤدي الى انبوبة ضيقة مهدبة لها عدة انحناءات تقع في الحلقة الجسمية التالية وتكون محاطة بشكبة من الاوعية الدموية الشعرية ويتوسع القسم النهائي من النفريديوم ويكون بشكل مثاني ويستضيق في الجهة البطنية بفتحة تسمى بالفتحة النفريدية

كيف تتم عملية الاخراج في دودة الارض:

يدخل السائل الجسمي عن طريق الفميم الكلوي الى الانبوبة ويتم اعادة امتصاص الماء والمواد المفيدة مثل السكر بواسطة خلايا جدران الانبوبة ومنها الى الدم في الاوعية الشعرية الدموية المحيطة في الانبوبة وتطرح الفضلات مثل الامونيا واليوريا عبر الفتحة النفريدية مع القليل من الماء الى الخارج والدم في الاوعية الشعرية الدموية حول النفريديا يقوم بطرح الفضلات التي ينقلها من انحاء الجسم الى النفريديوم والذي يقوم بطرحها الى الخارج.

الفميم الكلوي النفرستوم : هو تركيب قمعي يقع امام الحاجز بين حلقتين متتاليتين يدخل عن طريقها السائل الجسمي الى انبوبة النفريديا ويوجد في جهاز الاخراج (النفريديا) لدودة الارض

الاخراج في السرطان البحري: يتكون من زوج من الغدد اللامسية تقع قرب منشأ اللوامس في الجزء البطني من الراس.

تركيب الغدة اللامسية: تتألف من قناة قصيرة تؤدي الى مثانة والمثانة تفتح من جهتها الاخرى في نبيب ملتوي يؤدي الى تية غشائي لونه اخضر يحوي شبكة غدية من اقنية متشابكة ويقوم الجزء الانبوبي في الغدة بامتصاص املاح معينة وافراز النشط لاملاح اخرى وتتجمع الفضلات في المثانة وتطرح الى الخارج بواسطة القناة القصيرة التي تفتح عند قاعدة اللامس تمثل الغدة اللامسية تصميماً متقدماً للنفريديوم الا انها تخلو من فميم النفريديوم

تعليل: الغدة اللامسية تقارب الاعضاء الاخراجية في الفقريات من ناحية الخطوات الوظيفية

ج: لان الجزء الانبوبي في الغدة يقوم بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز النشط لاملاح اخرى فهي تقارب او تماثل الوحدات الكلوية في الانسان من الفقريات مثلاً من حيث المبدأ حيث ان النبيبات الكلوية تقوم باعادة امتصاص المواد المفيدة وافراز المواد الضارة.

الاخراج في الحشرات والعناكب:

جهاز الاخراج فيها يتكون من نبيبات مالبيجي وهي تعمل مع غدد خاصة في جدار المستقيم تعرف بغدد المستقيم

نبيبات مالبيجي: وهي نبيبات اعورية مغلقة من احد نهاياتها ذات قطر صغير ينقصها التزويد الدموي حيث يتم افراز الاملاح فيها وخصوصاً املاح البوتاسيوم بعملية النقل الفعال وبتوافر الطاقة ويولد الافراز هذا تاثير اوزموزياً يعمل على سحب الماء والمواد المذابة والفضلات النايتروجينية الى داخل نبيبات مالبيجي وعندما يذهب البول المتكون الى المستقيم يعاد امتصاص معظم الماء واملاح البوتاسيوم بواسطة غدد المستقيم وتطرح الفضلات مع البراز.

غدد المستقيم: هي غدد خاصة توجد في جدار المستقيم في الحشرات والعناكب يعاد امتصاص معظم الماء واملاح البوتاسيوم بواسطتها

تعليل: جهاز الاخراج في السرطان البحري سمي بالغدة اللامسية

ج: لانها تقع قرب منشأ اللوامس

الاخراج في الفقريات

عضو الاخراج في الفقريات هو الكلى وهي على انواع :

1- الكلية الاولية : وهي الاكثر بدائية وتقع في الجزء الامامي من الجسم وهي اولى الكلى وتوجد في جميع أجنة الفقريات وتكون عاملة في اجنة الاسماك والبرمائيات

2- الكلية المتوسطة : وهي تنشأ بعد ان تتلاشى الكلية الاولية في اجنة الفقريات وتاخذ موقعاً في وسط الجسم وتكون عاملة في بالغات الاسماك والبرمائيات وتكون عاملة او فعالة في اجنة الزواحف والطيور واللبائن

3- الكلية البعدية: وهي الاكثر تقدماً وتكون اكبر حجماً وتكون مكتنزة في تركيبها وتقع غالباً في النصف السفلي من الجسم وتكون عاملة في بالغات الفقريات المتقدمة زواحف طيور ثدييات

الاخراج في الاسماك

(أ) اسماك المياه العذبة: تركيز الاملاح في سوائل جسمها اعلى من تركيز الماء العذب الذي تعيش فيه فيدخل الماء تناضحياً بينما تفقد الاملاح بالانتشار الى الخارج

وسائلها الدفاعية لمواجهة مشكلة زيادة الماء وفقدان الاملاح:

1- الماء يدخل الخياشم يعاد ضخه الى الخارج عن طريق الكلية (بول مخفف جداً) وبذلك تتخلص من الماء الزائد

2- بواسطة الخلايا الملحية او الكلورية في الخياشم حيث تعمل على تمرير ايونات الصوديوم والكلوريد من الماء العذب الى الدم وبذلك تستطيع ان تحافظ على الاملاح في جسمها

(ب) الاسماك البحرية

س: كيف تتخلص السمكة البحرية من الاملاح الزائدة والتعويض عن الماء المفقود من جسمها

ج:1- تعوض الاسماك البحرية فقدان الماء بشرب ماء البحر والذي يمتص من الامعاء

2- ينقل الدم الملح كلوريد الصوديوم الى الخياشم حيث تطرح الى البحر بواسطة خلايا متخصصة

3- ما تبقى من الاملاح يتم اخراجه عن طريق البول بواسطة الكلية

الاخراج في البرمائيات (الضفدعة)

س: كيف تتخلص الضفدعة من الماء الزائد الذي يدخل عن طريق الجلد

ج: الجلد في الضفدعة يكون شديد النفاذية للماء وتتخلص منه بواسطة الكلية

س: كيف تحافظ الضفدعة على الاملاح في جسمها

ج:1- ينقل الجلد كلوريد الصوديوم من البيئة نقلاً فعالاً

2- يتم امتصاص الصوديوم والكلوريد في الكلية ولهذا يكون البول مخفف

3- اثناء خزن البول في المثانة يمتص منه معظم كلوريد الصوديوم المتبقي ويعود الى الدم

الاخراج في الزواحف

الاخراج بواسطة الكلى من النوع البعدي : وهي ذات كبيبات قليلة وصغيرة الحجم

تعليل: يطرح البول مع الغائط في الزواحف على شكل مزيج جاف تقريباً

ج: تطرح معظم الزواحف فضلاتها النايتروجينية على شكل حامض اليوريك وهذا يعني بقاء كمية قليلة من الماء مع الفضلات لحمل اليوريك الى الحالب ثم الى المثانة او المجمع وكلاهما يمتص اكبر كمية من الماء

الاخراج في الطيور

الاخراج بواسطة الكلى من النوع البعدي والفضلات النايرتوجينية تطرح على شكل حامض اليوريك

التكيفات في الطيور التي تشرب ماء البحر:

1- امتلاكها كلى متخصصة لذلك 2- وجود غدد فارزة للملح

الاخراج في اللبائن

جهاز الاخراج في الانسان يتألف من:

1- الكليتين
2- الحالبين
3- المثانة البولية
4- الاحليل

1- الكليتين: عضوان شبيهان بحبة الفاصوليا طولها 10 سم وعرضها 5 سم وتحاط كل منهما بمحفظة

الموقع: تقعان على جانبي العمود الفقري على الجدار الظهري للتجويف البطني وتثبتان على الجدار بواسطة وسادة دهنية

تركيب الكلية: تتكون الكلية من :

1- جزء خارجي هو القشرة

2- جزء داخلي هو اللب

3- تجويف يقع في الجهة الداخلية من الكلية يعرف بحوض الكلية الذي يؤدي الى الحالب الذي ينقل البول الى المثانة

للحفظ

مقطع طولي في الكلية



الوحدة الكلوية :

تحتوي القشرة لكل كلية على حوالي مليون وحدة كلوية وهي تركيب انبوبي يمتد من القشرة ماراً بمنطقة اللب ويفتح في حوض الكلية وتتركب من الاجزاء الاتية :

الوحدة الكلوية

(أ) جسيمة مالبيجي - محفظة بومان - الكبيبة - نفرون - قناة جامعة - النبيب الملتوي القريب - النبيب الملتوي البعيد - القناة الجامعة - عروة هنلي (ب) (جـ)

1- جسيمات مالبيجي او الجسيمات الكلوية

تقع في منطقة القشرة وتتكون من محفظة قمعية تعرف بمحفظة بومان ويوجد في داخلها كتلة من الاوعية الشعرية الدموية تعرف بالكبيبة

2- النبيبات: تتمثل بنبيبات ملتوية او مستقيمة محاطة باوعية دموية شعرية دموية وتتكون من:

(أ) النبيب الملتوي القريب: وهو الجزء القريب من جسيمة مالبيجي

(ب) النبيب الملتوي البعيد او القاصي: يقع بين عروة هنلي والنبيب الجامع

(ج) عروة هنلي تكون بشكل حرف U في الوحدة الكلوية في الانسان وتقع بين النبيب الملتوي القريب والبعيد يتصل النبيب الملتوي البعيد بالقناة الجامعة التي يصب فيها عدة وحدات كلوية

الحالبان: يبلغ طول كل حالب حوالي 25سم وهو يصل الكلية بالمثانة

الكبيبة: وهي كتلة من الاوعية الشعرية الدموية توجد داخل محفظة بومان وتكون هي ومحفظة بومان جسيمة مالبيجي.

المثانة البولية: وهي عضو عضلي مجوف تقع في تجويف الحوض وظيفتها خزن البول وطرحه للخارج من خلال الاحليل الذي يتصل بالمثانة وتحيط فتحتهُ عضلة عاصرة ملساء

البول: وهو محلول مائي يحتوي على الفضلات الايضية التي تؤخذ من الدم واكثرها اليوريا والامونيا وحامض اليوريك



تكون البول في الوحدة الكلوية في الانسان

مراحل تكوين البول:

1- الترشيح الكبيبي 2- اعادة الامتصاص

3- الافراز

1- الترشيح الكبيبي : تسبب الاوعية الدموية في الكبيبة ضغطاً ترشيحياً يؤدي الى ابعاد الماء والمواد الذائبة ذات الجزيئات الصغيرة مثل الايونات وجزيئات السكرية البسيطة والاحماض الامينية والفضلات النايتروجينية اما خلايا الدم والجزيئات الكبيرة مثل الدهون والبروتينات لا تترشح وراشح الكبيبة كبير حيث ان حجم البول في الانسان هو 1% من راشح الكبيبة

2- اعادة الامتصاص: يتم اعادة امتصاص ايونان Na^+ و الـ Cl^- و HCO_3^- والكلوكوز والاحماض الامينية والشحمية واكثر من 99 % من ماء راشح الكبيبة في الجزء البعيد من النبيبات الكلوية.

الطرق التي تتم بها عملية اعادة الامتصاص:

(أ) الانتشار البسيط رجوعاً الى النبيبات الكلوية

(ب) طريقة النقل الفعال بوجود طاقة تقوم به خلايا النبيبات الكلوية ومعظم المواد التي يتم امتصاصها في هذه الطريقة لكون تراكيزها في النبيبات البولية مشابه لتراكيزها في الدم ولا يعاد امتصاص اليوريا

- اغلب الفقريات تنتج بولا ذو تركيز مشابه لتركيز دمائها

تعليل: اللبائن بضمنها الانسان يكون تركيز البول اكثر بكثير من تركيز دمها

ج: لوجود عروة هنلي حيث تؤدي عملية دوران الصوديوم فيها الى تراكم الصوديوم فيها وتعتمد درجة تجميع الصوديوم على طول عروة هنلي.

تعليل: تكون اعادة امتصاص بعض المواد من النبيب البولي الى الدم بطريقة النقل الفعال من قبل خلايا النبيب البولي

ج: لكون تراكيز هذه المواد في النبيب البولي مشابهة لتراكيزها في الدم

3- الافراز : وهي اضافة بعض المواد الى البول وغالباً تحدث هذه الاضافة في نهاية النبيبات البولية في اللبائن يضاف الكرياتينين والامونيا وايونات الهيدروجين والبوتاسيوم وبعض العقاقير مثل البنسلين

تنظيم درجة الحرارة:

تعليل: ان الحيوانات يمكنها العمل بنجاح ضمن نطاق محدود من درجات الحرارة

ج: يكون عادة بين 0 – 40 درجة سيليزية فحينما تنخفض درجة حرارة الجسم بدرجة كبيرة فان العمليات الحيوية تبطأ سرعتها في الجسم وتقل كمية الطاقة التي يستطيع الحيوان ان يدخرها للنشاط والتكاثر واذا ارتفعت الحرارة الى مستويات عالية فان التفاعلات الحيوية تصبح غير متزنة وتتعطل او تتوقف التفاعلات الانزيمية فعلى الحيوانات ان تجد البيئة الملائمة ضمن مديات فعالياتها الحيوية

درجة الحرارة في الحيوانات:

تعليل: ان تقسيم الحيوانات تبعاً للتنظيم الحراري لاجسامها الى :

(1) متغيرة الحرارة او ذوات الدم البارد (2) ثابتة الحرارة او ذوات الدم الحار غير مقنع

ج: لان هنالك اسماك تعيش في قاع البحر وهذه بيئة ليس فيها تغيير محسوس في درجة الحرارة وبالتالي فان درجة حرارة اجسامها تكاد تكون ثابتة (الاسماك تعتبر من الكائنات متغيرة الحرارة) والكثير من الطيور واللبائن ثابتة الحرارة تظهر تغيراً في درجة حرارة اجسامها ما بين الليل والنهار او بين فصول السنة

س: ماذا يفضل العلماء حالياً اعتبار درجة حرارة جسم الحيوان

ج: أن درجة حرارة جسم الحيوان هي توازن ما بين الحرارة المكتسبة والحرارة المفقودة والحيوانات اما تكون خارجية المصدر الحراري او داخلية المصدر الحراري

1- الحيوانات خارجية المصدر الحراري: وهي تشمل الحيوانات التي تنقل الحرارة المنتجة من فعاليتها الحيوية بعيداً بمجرد انتاجها وهذه تشمل الغالبية العظمى للحيوانات

2- الحيوانات داخلية المصدر الحراري: وتشمل الحيوانات التي تقوم بخزن ما يكفي من الحرارة التي تنتجها لرفع درجة حرارة جسمها ولكون المصدر الحراري لجسمها داخلي فانها تسمى داخلية المصدر الحراري وتشمل الطيور واللبائن والقليل من الزواحف

كيف تحصل الحيوانات على استقلالها الحراري : اي كيف تعمل على تنظيم درجة حرارة جسمها:

أولاً – الحيوانات خارجية المصدر الحراري

1- من خلال ضوابط سلوكية 2- ضوابط ايضية

1- الضوابط السلوكية: الحيوانات خارجية المصدر الحراري غير قادرة على التحكم بدرجة حرارة جسمها ولكن لها انماط سلوكية تحميها من التأثيرات المميتة لتغيرات درجة الحرارة وهي:

(أ) البحث عن مناطق في بيئتها تكون درجة حرارتها مناسبة للفعاليات الحيوية لها مثلاً السحالي الصحراوية تستغل التغيرات التي تحدث لاشعة الشمس لتحافظ على درجة حرارة جسمها ثابتة نسبياً فهي تخرج من مخابئها في الصباح والمساء عندما تنخفض درجة الحرارة وتنسحب الى مخابئها عندما تشتد الحرارة اثناء النهار

(ب) تستطيع بعض السحالي كالسحلية اغوانا تحمل حرارة منتصف النهار دون ان تختبئ/علل/ السبب/

ج: بسبب تنظيم السوائل الداخلية في جسمها تمكنها من ذلك فيمكنها تحمل درجة الحرارة الى 47 درجة سيليزية وهي ليست من ذوات الدم البارد كما يشار الى السحالي

2- ضوابط ايضية: بسبب ضوابط كيموحياتية وخلوية معقدة تستطيع معظم الحيوانات خارجية المصدر الحراري ضبط فعالياتها الحيوية دون تغير حتى في ظروف الحرارة غير الملائمة مثلاً تمكن حيوان السلمندر ان يقوم بنفس النشاط في البيئة الدافئة والباردة.

ثانياً- الحيوانات داخلية المصدر الحراري تتراوح درجة حرارة الجسم في اللبائن بين 36 – 38 وفي الطيور بين 40 – 42 درجة سيليزية

س: كيف يتم الحفاظ على ثبات درجة الحرارة في الحيوانات داخلية المصدر الحراري

ج:1- يتم الحفاظ على ثبات درجة الحرارة بواسطة اتزان دقيق بين انتاج الحرارة وفقدانها يتم انتاج الحرارة بواسطة ايض الحيوان الذي يتضمن اكسدة المواد الغذائية والتقلص العضلي وتفقد الحرارة بواسطة الاشعاع والتوصيل الى وسط اكثر برودة وتبخر الماء

تعليل: الطيور واللبائن يمكنها التحكم في انتاج الحرارة وفقدها في حدود واسعة

ج: اذا اصبح الحيوان بارداً فانه يستطيع توليد حرارة بزيادة النشاط العضلي ويقلل من فقدان الحرارة بزيادة عزل جسمه واذا اصبح الحيوان دافئاً جداً فانه يستطيع ان يقلل من انتاج الحرارة وان يزيد من فقدانها

2- الحيوانات داخلية المصدر الحراري يمكن ان تنظم درجة حرارة جسمها من خلال ضوابط سلوكية واخرى وظيفية تمكنها من التكيف للمعيشة في البيئات الحارة والباردة.

3- امتلاكها تركيبات تكيفية مثلاً اللبائن التي تعيش في المناطق الباردة كالذئاب القطبية مثلاً تظهر زيادة في سمك الفراء خلال فصل الشتاء قد تصل الى 50 % من الزيادة في السمك وهذا يحصل في منطقة الجذع اما الذيل والاطراف والانف والاذان لا تستطيع اللبائن القطبية عزلها عن البرد وهذه الاجزاء يسمح لها بان ان تبرد لدرجة مقتربة من التجمد واثناء مرور الدم الشرياني لداخل الرجل مثلاً فان الحرارة تتحول مباشرة من الشريان الى الوريد الذي يعود بها الى الجذع

السبات او البيات: هو سلوك في بعض الحيوانات من اجل الحفاظ على درجة حرارة الجسم وهو يشمل التنظيم الحراري عند مستويات واطئة عادة والكائنات التي يحصل فيها:

(أ) العديد من الفقريات الواطئة التي لا تستطيع الحفاظ على ثبات درجة حرارة جسمها مثل البرمائيات والزواحف

(ب) يحدث في اصناف محددة من اللبائن ثابتة الحرارة مثل الثدييات البدائية من وحيدة الفتحة واكلة الحشرات والقوارض والخفافيش

س: ما هي الاليات الوظيفية التي تقوم بها الحيوانات بغية توفير متطلبات بقائها اثناء السبات

ج: 1- جمع المواد الدهنية في الجسم والتي تقوم ببنائها من الكاربوهيدرات

2- تقوم بخزن الغذاء كما تفعل الهامستر

3- رفع مستوى الانسولين كما في القنافذ لتوفير الطاقة اللازمة من السكريات

قارن بين الاخراج في:

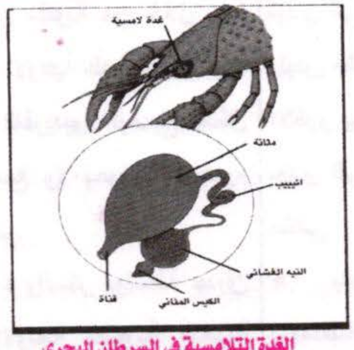
اسماك المياه العذبة	اسماك المياه المالحة
1- الماء يدخل الى جسمها اوزموزيا (تناضحياً) بسبب ان تركيز الماء العذب هو اقل من تركيز سوائل جسمها وبذلك تزداد كمية الماء داخل جسمها اضافة الى الماء الذي يدخل عن طريق الخياشيم يعاد ضخه الى الخارج عن طريق الكلية وبذلك تتخلص من الماء الزائد ويكون البول مخفف جداً وبذلك تحافظ على اتزان الماء في جسمها	1- الاسماك البحرية تفقد الماء من جسمها بسبب ان تركيز ماء البحر اكثر من تركيز سوائل جسمها فينتقل الماء من جسمها الى الخارج بعكس اسماك المياه العذبة وتعوض عن فقدان الماء بشرب ماء البحر الذي يمتص من قبل الامعاء وبهذا تعوض عن الماء المفقود.
2- اسماك المياه العذبة تفقد اجسامها الاملاح بالانتشار الى الخارج من التركيز العالي في سوائل جسمها الى الخارج الماء العذب حيث يكون تركيز الملح فيه اقل ولذلك تمتلك الاسماك الخلايا الكلورية في الخياشيم وهذه تمرر ايونات الاملاح Na^+ و Cl^- من الماء العذب الى الدم وبذلك تحافظ السمكة على اتزان الاملاح في جسمها	2- الاملاح الزائدة (NaCl) ينقلها الدم الى الخياشيم حيث توجد خلايا متخصصة تقوم بطرحة الى ماء البحر وما تبقى من الايونات يتم اخراجه مع البول بواسطة الكلية وبهذا الطريقة تتخلص الاسماك البحرية من املاح البحر الزائدة

قارن بين

الاخراج في النبات	الاخراج في الحيوان
1- لا تمتلك النباتات اجهزة اخراج متخصصة كتلك الموجودة في الحيوانات	1- تمتلك الحيوانات اجهزة اخراج متخصصة بدئاً من الفجوات المتقلصة الى الكلى في الحيوانات الفقرية
2- النباتات تطرح القليل من الفضلات النايتروجينية لانها لا تهضم البروتينات وليس لها فعالية عضلية وتطرحها بطريقة الانتشار بشكل امونيا من خلال الثغور او بهيئة املاح تحوي النايتروجين عن طريق الجذور الى التربة	2- الحيوانات تطرح الفضلات النايتروجينية بكميات اكبر لانها تهضم البروتينات ولها فاعلية عضلية كاليوريا وحامض اليوريك والامونيا
3- الفضلات التي يطرحها النبات تكون اقل سمية لانها ناتجة من ايض الكاربوهيدرات التي يصنعها النبات بعملية البناء الضوئي	3- الفضلات التي يطرحها الحيوان تكون اكثر سمية لانها ناتجة من ايض البروتينات غالباً
4- النبات يطرح CO_2 الناتج من عملة التنفس عن طريق الثغور والعديسات بطريقة الانتشار وتطرح O_2 الناتج من عملية البناء الضوئي عن طريق الثغور والعديسات وعن طريق الجذور الى التربة بعد ان تستعمل قسم منه في عملية التنفس والطرح بعملية الانتشار	4- الحيوان يطرح CO_2 الناتج من عملية التنفس اما عن طريق جدار الجسم بعملية الانتشار او بواسطة اجهزة تنفسية متخصصة وليس عندهُ عملية بناء ضوئي يطرح منها الاوكسجين
5- النباتات تطرح معظم الماء الزائد بعملية النتح عن طريق الثغور والعديسات وقد يطرح قسم من الماء عن طريق الثغور المائية بعملية الادماع	5- الحيوان يطرح الماء الزائد عن طريق اجهزة اخراج متخصصة بدءاً من الفجوة المتقلصة الى الكلى او عن طريق العرق
6- تتخلص بعض النباتات من المواد السامة عن طريق تكوينها املاح على شكل بلورات غير قابلة للذوبان تبقى داخل خلايا النبات دون ان تؤذيه وقد تتجمع بشكل بلورات املاح الكالسيوم في الاوراق وعند سقوطها يتخلص النبات منها	6- لا يحصل ذلك في الحيوان
7- تنتج بعض النباتات الحليب النباتي وهو ناتج ثانوي من تحليل الغذاء وتطرح بعض النباتات مواد صمغية من خلال شعيرات غدية	7- تنتج اناث اللبائن من الحيوانات الحليب لتغذية الصغار ولا توجد حيوانات تطرح مواد صمغية

قارن بين الاخراج في

الاخراج في دورة الارض	الاخراج في دودة السرطان
1- يتكون جهاز الاخراج من زوج من النفريديا في كل قطعة جسمية باستثناء بعض القطع	1- يتكون جهاز الاخراج فيه من زوج من الغدد اللامسية تقع قرب منشأ كل لامس في الجزء البطني من الراس
2- تتألف كل نفريديوم من تركيب قمعي يعرف بالفميم الكلوي يقع امام الحاجز الفاصل بين حلقتين متتاليتين	2- تخلو من الفميم النفريديوم او الفميم الكلوي
3- يؤدي الفميم الكلوي الى انبوبة ضيقة مهدبة في الحلقة الجسمية التالية وتكون ملتوية من خلال عدة انحناءات ومحاطة بشبكة من الاوعية الدموية الشعرية ويتوسع القسم النهائي من النفريديوم ليصبح بشكل مثاني وهو بشكل انبوب متسع ولا يحوي النفريديوم على تية غشائي ولا كيس مثاني	3- تتألف الغدة اللامسية من قناة قصيرة تؤدي الى مثانة متسعة شكلها دورقي تقريباً وليس بشكل انبوب متسع تفتح في جهتها الاخرى بنبيب ملتوي ولا تكون له انحناءات والنبيبي يؤدي الى تية غشائي وهذا يؤدي الى كيس مثاني
4- تتم اعادة امتصاص الماء والسكر بواسطة جدران خلايا الانبوبة ومنها الى الاوعية الشعرية الدموية المحيطة بها والدم في الاوعية المحيطة يقوم بطرح الفضلات التي ينقلها من انحاء الجسم الى النفريديوم	4- يقوم الجزء الانبوبي في الغدة بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز النشط لاملاح اخرى وهي بذلك تقارب الاعضاء الاخراجية في الفقريات من ناحية الخطوات الوظيفية
5- يتم طرح الفضلات مثل الامونيا واليوريا الى الخارج عبر الفتحة النفريدية التي تقع في الجهة البطنية للحلقة التي تقع فيها	5- يتم طرح الفضلات عن طريق فتحة تقع قرب قاعدة كل لامس



الغدة التلامسية في السرطان البحري

حل اسئلة الفصل الثالث

س1: عرف ما يأتي:

(1) الاخراج: هو عملية التخلص من نواتج وفضلات الانشطة الايضية التي تحدث داخل خلايا الجسم وذلك بفصلها عن انسجة وسوائل الجسم وطرحها الى الخارج بطرق مختلفة تتناسب وطبيعة البيئة والفعاليات الايضية لهذه الاحياء

(2) الادماع : هي عملية طرح الماء الزائد عن طريق الثغور المائية الموجودة في نهايات عروق الاوراق وتحدث في الليل بفعل الضغط الجذري الموجب الذي يتسبب بدخول الماء الى خلايا الجذر

(3) الفجوة المتقلصة: تجويف محاط بغشاء في سايتوبلازم الكائنات احادية الخلية تقوم بحفظ التوازن المائي اي طرح الماء الزائد والفضلات الى الخارج كما في الاميبا والبراميسيوم

(4) الخلايا اللهبية: وهي من تنظيمات جهاز الاخراج في دودة البلاناريا من الديدان المسطحه وهي خلايا ذات اهداب تتحرك مثل لهب الشمعة توجد في الجهاز النبيبي لهذه الديدان تولد ضغطاً سلبياً يسحب السائل الحاوي على الفضلات من جسم الحيوان الى فتحات ابرازية في سطح الجسم الى الخارج

س2: قارن بين الاخراج في دودة الارض والسرطان؟

الاخراج في دورة الارض	الاخراج في دودة السرطان
1- يتكون جهاز الاخراج من زوج من النفريديا في كل قطعة جسمية باستثناء بعض القطع	1- يتكون جهاز الاخراج فيه من زوج من الغدد اللامسية تقع قرب منشأ كل لامس في الجزء البطني من الراس
2- تتألف كل نفريديوم من تركيب قمعي يعرف بالفميم الكلوي يقع امام الحاجز الفاصل بين حلقتين متتاليتين	2- تخلو من الفميم النفريديوم او الفميم الكلوي
3- يؤدي الفميم الكلوي الى انبوبة ضيقة مهدبة في الحلقة الجسمية التالية وتكون ملتوية من خلال عدة انحناءات ومحاطة بشبكة من الاوعية الدموية الشعرية ويتوسع القسم النهائي من النفريديوم ليصبح بشكل مثاني وهو بشكل انبوب متسع ولا يحوي النفريديوم على تية غشائي ولا كيس مثاني	3- تتألف الغدة اللامسية من قناة قصيرة تؤدي الى مثانة متسعة شكلها دورقي تقريباً وليس بشكل انبوب متسع تفتح في جهتها الاخرى بنبيب ملتوي ولا تكون له انحناءات يؤدي الى تية غشائي وهذا يؤدي الى كيس مثاني
4- تتم اعادة امتصاص الماء والسكر بواسطة جدران خلايا الانبوبة ومنها الى الاوعية الشعرية الدموية	4- يقوم الجزء الانبوبي في الغدة بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز

المحيطة بها والدم في الاوعية المحيطة يقوم بطرح الفضلات التي ينقلها من انحاء الجسم الى النفريديوم	النشط لاملاح اخرى وهي بذلك تقارب الاعضاء الاخراجية في الفقريات من ناحية الخطوات الوظيفية
5- يتم طرح الفضلات مثل الامونيا واليوريا الى الخارج عبر الفتحة النفريدية التي تقع في الجهة البطنية للحلقة التي تقع فيها	5- يتم طرح الفضلات عن طريق فتحة تقع قرب قاعدة كل لامس

س3: ضع علامة (✓) جنب العبارة الصحيحة وعلامة (✗) جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ.

1- تمتلك الحشرات والعناكب جهازاً اخراجياً انبوبياً متمثلاً بنبيبات ماليبجي.✓

2- الكلية الأولية تكون عاملة في اجنة الاسماك والبرمائيات.✓

3- تطرح الكلية في اسماك المياه العذبة العظيمة بولا مخففا. ✓

4- تمتلك جميع الطيور غدداً ملحية توجد على السطح الظهري للرأس وتطرح سائلاً ذا تركيب ملحي عالي. ✗

ج: تمتلك بعض السحالي والسلاحف البحرية غدداً ملحية توجد على السطح الظهري للرأس اما الطيور التي تعيش في مناطق ينعدم الماء العذب فتوجد غدة ملحية فوق محجر العين وليس على السطح الظهري للرأس وتطرح سائلاً ذو تركيز ملحي عالي

5- تحتوي قشرة الكلية في الانسان مليون وحدة كلوية.✓

6- تتمثل الوحدة الكلوية في الانسان بتركيب انبوبي يمتد من القشرة ويفتح في حوض الكلية ماراً بمنطقة اللب.✓

7- يعرف البول بانه محلول مائي يحتوي على الفضلات الايضية والتي تؤخذ من الجهاز الهضمي فقط. ✗

ج: يعرف البول بانه محلول مائي يحتوي على الفضلات الايضية والتي تؤخذ من الدم

8- تشمل عملية تكوين البول مرحلتين هما: الترشيح الكبيبي واعادة الامتصاص. ✗

ج: تشمل ثلاث مراحل وهي : الترشيح الكبيبي واعادة الامتصاص والافراز

9- يكون تركيز البول في الانسان اقل بكثير من تركيز الدم. ✗

ج: يكون تركيز البول في الانسان اكثر بكثير من تركيز الدم

10- يلجأ القنفذ الى رفع مستوى الانسولين لغرض التهيؤ للسبات. ✓

س4: اكمل تأشير الاشكال التالية:

(أ) جهاز الاخراج في البلاناريا ج: راجع الملزمة

(ب) تكوين البول في الوحدة الكلوية في الانسان ج: راجع الملزمة

الفصل الرابع
الحركة (Nutrition & Digestion)

الحركة: اهم متطلبات الحياة والحركة في الحيوان تتراوح بين حركة السايتوبلازم في الكائنات البدائية الى الحركة العضلية في الفقريات وفي جميع الحالات يصرف طاقة تتناسب مع الكتلة المتحركة والمسافة المقطوعة والحركة قد تكون موضعية او انتقالية

الميكانيكية التي تعتمد عليها الحركة في الحيوان:

تتخلص بتقلص وانبساط الالياف العضلية التي تحوي ليفيات عضلية تستطيع أن تنجز الحركة عندما تزود بالطاقة من المركب ATP

الحركة في النبات:

1- تنتج بسبب التغير في الضغط نتيجة تضخم الخلايا نتيجة امتلائها بالسوائل.

2- بسبب النمو وليس بسبب تقلص وانبساط الالياف العضلية كما في الحيوان.

الحركة في الاحياء وحدية الخلية: ميكانيكية الحركة في هذه الاحياء تتناسب مع:

1- حجومها 2- البيئة الموجودة فيها

انواع الحركة في الكائنات وحيدة الخلية:

1- الحركة الاميبية

تتم هذه الحركة في: (1)الاميبا (2) خلايا الدم البيض

(3) الخلايا الجنينية الميزينكيمية

الاقدام الكاذبة: بروزات من جسم الخلية تبرز وتنكمش من اي مكان على سطح الخلية كما في الاميبا

جسم الاميبا : يكون مغطى بغشاء حي رقيق وهو الغشاء البلازمي توجد تحته طبقة غير محببة هلامية تسمى الاكتوبلازم وتوجد تحتها طبقة اكثر سيولة تدعى بالاندوبلازم

كيف تتم الحركة الاميبية :

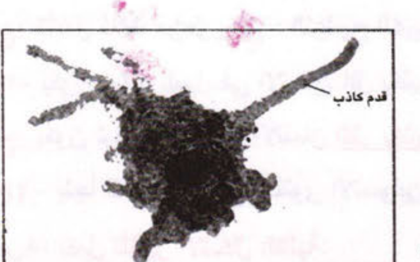
1- تتمدد القدم الكاذبة نحو الخارج

2- يندفع فيه الاندوبلازم ويحل محل الاكتوبلازم

3- ينسحب الاكتوبلازم نحو الداخل ويتحول الى اندوبلازم

4- يبدأ الاندوبلازم من جديد لتكوين قدم كاذب اخر في اتجاه مختلف

5- بتكرار هذه العملية تتم الحركة الانتقالية



شكل (4-1) المظهر اخارجي للاميبا (للاطلاع)

2- الحركة الهدبية: تتم هذه الحركة في الاحياء وحيدة الخلية مثل البراميسيوم

الاهداب: عبارة عن لواحق متحركة دقيقة تشبه الشعرة

كيف يتحرك البراميسيوم : يتحرك بواسطة اهدابه وحركة الاهداب تدفع بالبراميسيوم الى الامام او الخلف عكس اتجاه حركة الاهداب.

تعليل: حركة الاهداب في البراميسيوم حركة نموذجية متناسقة

ج: بسبب ارتباط الاجسام القاعدية للاهداب بليف عصبي يكون مسؤول عن تنظيم واستمرار هذه الحركة



المظهر الخارجي للبراميسيوم وتتضح فيه الاهداب التي تحيط بالجسم

3- الحركة بواسطة الاسواط:

توجد الاسواط في الاحياء الاولية مثل اليوغلينا وفي الحيوانات المنوية والاسفنجيات

السوط: هو عضو الحركة في الاحياء السوطية وهو اطول من الهدب ويكون مفرداً او باعداد قليلة ويوجد في احدى نهايات الخلية ويتشابه تركيب السوط مع الهدب بدرجة كبيرة الا ان الفرق في ميكانيكية عملها

مقارنة بين

الهدب	السوط
1- الهدب اصغر من السوط	1- يكون اطول من الهدب
2- اعداده تكون كبيرة عادة	2- يكون السوط مفرداً او باعداد قليلة
3- تكون ضربات الهدب قوية وسريعة وباتجاه واحد تتبعها ضربة بطيئة مما يدفع الماء باتجاه موازي للسطح المهدب	3- السوط يضرب ضربات متماثلة متموجة تشبه حركة الثعبان ويدفع الماء موازياً للمحور الطولي للسوط
4- حركة الاهداب تدفع البراميسيوم الى الامام والخلف بعكس اتجاه حركة الاهداب	4- حركة الاسواط تتم بنفس طريقة الحركة في الالياف العضلية للفقريات بفعل التقلص والانبساط الذي يحصل بفعل النبيبات الدقيقة داخل السوط

الحركة في النبات: لا يمكن للنبات ان ينجز حركة انتقالية والتنبه في النبات يتم بصورة بطيئة وتختلف النباتات في استجاباتها للحوافز البيئية من حيث :

1- سرعة الحركة 2- اتجاه الحركة 3- الالية التي تسبب الحركة

انواع الحركة في النبات :

1- **الانتحاء:** وهو نزعة نشوئية لدى الحيوان او النبات الى الحركة او الدوران استجابة لمنبه ما

والانتحاء في النبات على انواع:

(أ) **الانتحاء الضوئي:** وهو الحركة بتأثير حافز الضوء.

(ب) **الانتحاء الجنبي:** وهو الحركة بتأثير الجاذبية الارضية.

(ج) **الانتحاء اللمسي :** وهو الحركة بتأثير حافز اللمس

(أ) **الانتحاء الضوئي:** وهو على نوعين :

1- **انتحاء ضوئي موجب :** وهو عندما يكون انحناء الساق باتجاه الضوء

2- **انتحاء ضوئي سالب :** وهو عندما يكون انحناء الساق بعيداً عن الضوء

كيف يحصل الانتحاء الضوئي الموجب - يعتقد ان الصبغات ذات العلاقة بالفيتامين رايبوفلافين تعمل كمستلمات عند حصول الانتحاء الضوئي ويتبع ذلك انتقال اوكسين وهو هرمون نباتي من الجانب المضيء للساق الى الجانب المعتم وتستطيل خلايا الساق في الجانب المعتم اكثر من تلك التي في جانب الضوء مؤدية الى انحناء الساق باتجاه الضوء

الانتحاء الشمسي : وهو عندما يكون الانتحاء الضوئي يومياً بشكل ايقاعي كما في زهرة الشمس

(ب) **الانتحاء الجنبي:** عند وضع نبات على جانبه فان الساق ينمو الى الاعلى يوضح فيه انتحاء جنبي سالب والجذور تتجه الاسفل تظهر انتحاء جنبي موجب والاوكسين هو المسؤول عن ذلك في كلتا الحالتين

(ج) **الانتحاء اللمسي:** يحصل عند تماس النبات مع جسم معين ويكون على اشكال:

1- تماس النبات مع عامود او جدار في هذه الحالة يقل نمو خلايا النبات التي تكون بتماس مع العامود او الجدار بينما تستطيل اجزاء النبات في الاتجاه المعاكس او قد يحصل بشكل سريع حيث تنمو بروزات لولبية تلتف حول العامود الذي يكون بتماس مع النبات كما في العنب والبزاليا

2- يحدث الانتحاء اللمسي في نبات قانصة الحشرات كما في الدايونيا والدروزيرا حيث انه عندما تمس حشرة الاشواك في الورقة ينطبق عليها فصي الورقة

كيف تقوم هذه تقوم هذه النباتات الدايونيا باقتناص الحشرات:

ج: تتألف اوراق هذه النباتات من نصل على هيئة صفيحة مقسومة الى فصين على حافاتها الخارجية اشواك قوية.

2- تحتوي هذه الاوراق على غدد تفرز مواد هاضمة

3- عندما تمس الحشرة هذه الاشواك فان فصي الورقة تنطبقان عليها وتتشابك الاشواك وتقوم الغدد بافراز عصارة حامضية لزجة لهضم الحشرة وبعد مدة تتراوح بين 9 – 35 يوم ينفتح فصا الورقة وقد هضمت الحشرة باستثناء الغلاف الكايتيني الذي يلفظ للخارج

انتحاء لمسي نتيجة اهتزاز او حافز حراري كملامسة النبات بابرة ساخنة كما يحصل في نبات الميموسا حيث ان اوراقه سوف تنطوي الى الاسفل

تعليل: انطواء اوراق نبات الميموسا عند لمسة

ج: التحسس في نبات الميموسا بسبب ضغط الامتلاء او الانتفاخ الذي يحصل في خلايا موجودة في منطقة تدعى بالانتفاخ الوسادي في قاعدة الورقة او الوريقات وانطواء الاوراق بسبب خروج ايونات البوتاسيوم K^+ من خلايا الانتفاخ ويتبعها خروج الماء بعملية اوزموزية

2- حركات النوم:

تعليل: يومياً في الظلام تنطوي اوراق نبات المصلي الى الاعلى

ج: نتيجة لتحسس النبات في تغيرات الضوء والظلام يومياً وهذه الحركة تعد من حركات ضغط الامتلاء للخلايا الموجودة في قاعدة الورقة وسمي بالنبات المصلي لان الورقة تنطوي في الظلام نحو الاعلى مماثلة لرفع الايدي خلال الصلاة

الحركة في الحيوانات: تسمى بالحركة العضلية حيث تحصل نتيجة تقلص وانبساط الخلايا العضلية المسماة بالالياف العضلية وتوجد في الحيوانات ثلاث انواع من العضلات هي:

(أ) العضلات الملساء **(ب) العضلات الهيكلية**

(جـ) العضلات القلبية والعضلات القلبية لا توجد في الحيوانات اللافقرية

مقارنة بين :

العضلات الملساء	العضلات الهيكلية	العضلات القلبية
1- خلاياها طويلة ورفيعة ومدببة الطرفين وغير متفرعة	1- اليافها او خلاياها طويلة جداً اسطوانية وغير متفرعة	1- اليافها اقصر من الهيكلية ومتفرعة ومتشابكة
2- غير مخططة	2- اليافها مخططة تتميز فيها حزم معتمة واخرى مضيئة	2- اليافها مخططة ايضاً
3- توجد في جدران القناة الهضمية والاوعية الدموية والممرات التنفسية والاقنية البولية والتناسلية	3- تتصل بالهيكل العظمي ولهذا سميت بالعضلات الهيكلية	3- توجد في القلب
عضلات ملساء	عضلات هيكلية	عضلات قلبية
4- وظيفتها انجاز حركة داخلية ضمن العضو لدفع المواد في الاعضاء المجوفة التي توجد فيها	4- مسؤولة عن حركة الجسم والاطراف والعيون وأجزاء الفم	4- مسؤولة عن حركة القلب
5- يحتوي كل ليف على نواة واحدة مركزية الموقع	5- الليف فيها متعدد الانوية وتكون محيطية الموقع	5- يوجد في الليف نواة واحدة مركزية الموقع
6- حركتها لا ارادية تحت سيطرة الجهاز العصبي الذاتي	6- حركتها ارادية ولهذا تسمى احياناً بالعضلات الارادية	6- حركتها لا ارادية تحت سيطرة الجهاز العصبي الذاتي
7- اليافها لا تتعب حركتها بطيئة وبطاقة قليلة ولمدة طويلة	7- تتقلص بقوة وسرعة اكثر مما في العضلات الملساء ولكنها تتعب بسرعة	7- اليافها لا تتعب
8- لا يوجد بين خلية واخرى قرص بيني	8- لا يوجد قرص بيني	8- يوجد بين خلية واخرى مجاورة قرص بيني

تعليل: يكون الليف العضلي الهيكلي مخطط عرضياً

ج: لانه كل لييف من اللييفات المتجاورة في الليف العضلي الهيكلي يتكون في مناطق مضيئة ومعتمة بالتناوب وهذه يطلق عليها بالاحزمة المضيئة والاحزمة المعتمة وبترابطهما مع بعضهما تكسب الليف تخطيط عرضي وتكون خيوط الاكتين والمايوسين كثيفة في المناطق المعتمة ومتخللة في المناطق المضيئة.

عمل العضلات الهيكلية:

(أ) عندما يكون المايوسين غير متصل مع الاكتين يتحلل الـ ATP تحلل مائي منشط موقع الربط

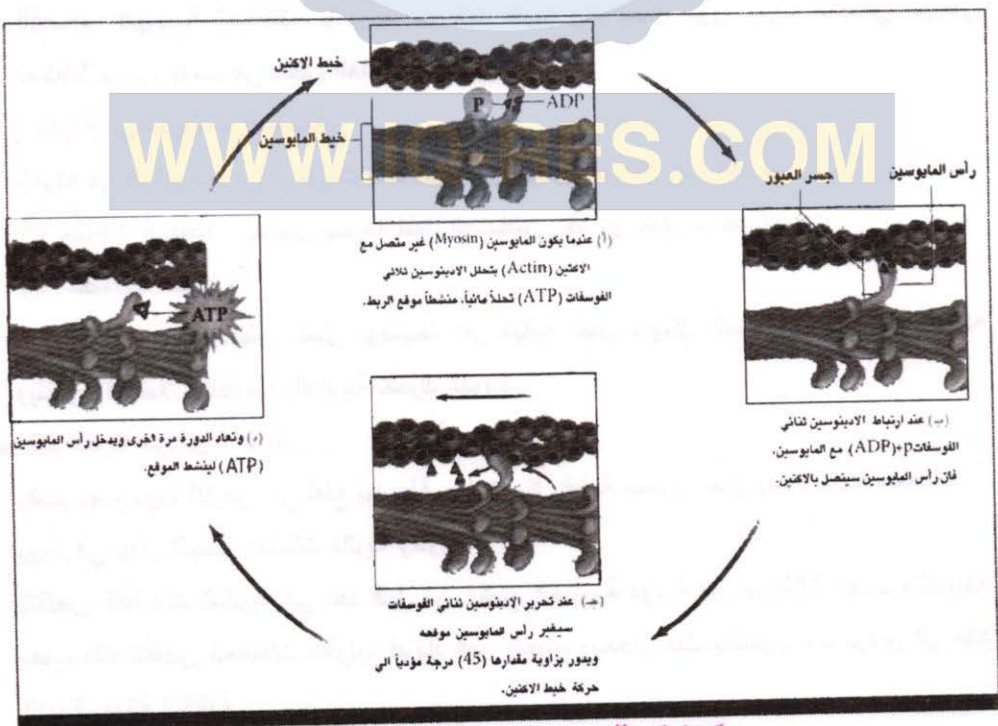
$$ATP \xrightarrow{\text{تحلل مائي}} ADP + P + \text{طاقة منشطة لموقع الربط}$$

ادينوسين ثلاثي الفوسفات — ادينوسين ثنائي الفوسفات — مجموعة فوسفات

(ب) عند ارتباط الـ P + (ADP) مع المايوسين فان راس المايوسين سيتصل بالاكتين

(ج) ان تحرير الادينوسين ثنائي الفوسفات (ADP) + الفوسفات (P) سيؤدي الى تغيير راس المايوسين موقعه ويدور بزاوية مقدارها °45 درجة مؤدياً الى حركة خيط الاكتين

(د) وتعاد الدورة مرة اخرى ويدخل راس المايوسين (ATP) لينشط الموقع



ميكانيكية عمل العضلة (للاطلاع)

تعليل: العضلات القلبية تجمع بين صفات العضلات الهيكلية والملساء

ج: تجتمع مع العضلات الهيكلية لكونها مخططة وتجتمع مع العضلات الملساء لكون تقلصها لا ارادي تحت سيطرة الجهاز العصبي الذاتي

تركيب الحزم المضيئة والمعتمة في الالياف العضلية: تتكون من خيوط بروتينية وهي

(أ) خيوط الاكتين وهي خيوط دقيقة نسبة الى بروتين الاكتين الذي يدخل في تركيبها

(ب) خيوط المايوسين وهي خيوط غليظة تسمى بخيوط المايوسين نسبة الى بروتين المايوسين الذي يدخل في تركيبها وتكون خيوط الاكتين والمايوسين متخللة في المناطق المضيئة وكثيفة في المناطق المعتمة

تعليل: يظهر الليف العضلي مخطط طولياً

ج: بسبب اللييفات العضلية الممتدة في السايتوبلازم بصورة متوازية طولياً

تعليل: تسمى العضلات الهيكلية بالارادية

ج: بسبب ان الياف الحركة المزودة بها تقع تحت سيطرة ارادة الفرد

الحركة في اللافقريات: انواع العضلات في اللافقريات

1- العضلات الملساء

2- العضلات الهيكلية المخططة لا توجد عضلات قلبية وقد يصل طول الليف العضلي الهيكلي المخطط حوالي 6 سم في بعض القشريات البحرية

انواع الحركة في الحيوانات المختلفة:

1- الحركة في الرخويات: في الرخويات ذات الصدفتين نوعين من الالياف العضلية:

(أ) عضلات مخططة: تتقلص بسرعة لقفل الصدفتين عند اي خطر يداهم الحيوان

(ب) عضلات ملساء

2- الحركة في دودة الارض: تمثل توضيحاً عن كيفية عمل الهيكل المائي لانجاز فعل الحركة ويتعاون العضلات الطولية والدائرية تتحرك الدودة.

كيف تتم الحركة في دودة الارض:

1- يقسم جسم دودة الارض الى قطع بواسطة حواجز وكل قطعة جسمية تمثل وحدة حركة منفصلة

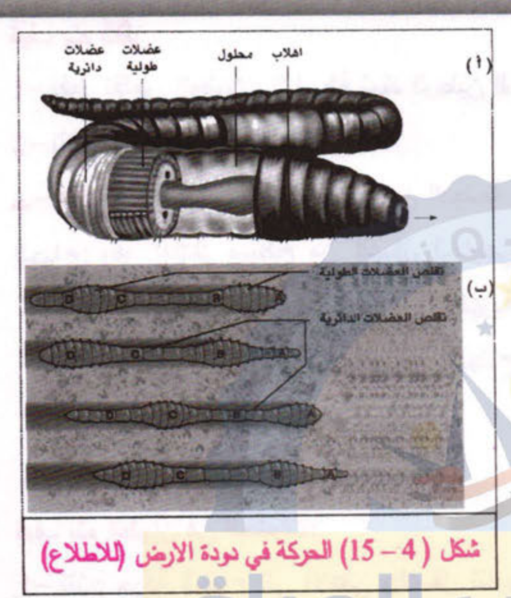
2- يوجد في جدار الجسم عضلات دائرية وطولية

3- تتقلص العضلات الدائرية في عدد قليل من القطع الجسيمة مؤدية الى استطالة الجسم وتضييقه بعقب ذلك تتقلص العضلات الطولية فيزداد قطر الجسم ويحصل ذلك بالتناوب مما يؤدي الى دفع الدودة بحركة انتقالية

4- تعمل الاهلاب على تثبيت الدودة في الارض

الهيكل المائي الحركي: وهو يتكون من سائل ضمن طبقة نسيجية مرنة وهو يساعد على انجاز فعل الحركة في دودة الارض ويوجد في الهايدرا ايضاً تستخدم من خلاله السوائل بين جدار الجسم والقناة الهضمية ويتعاون تقلص العضلات الطولية والدائرية تتحرك دودة الارض.

الاهلاب: وهي عبارة تراكيب كايتينية ابرية الشكل تعمل على تثبيت دودة الارض في الارض



شكل (4 – 15) الحركة في دودة الارض (للاطلاع)

الحركة في المفصليات

انواع الحركة في المفصليات: 1- المشي 2- الركض 3- القفز 4- السباحة 5- الطيران

الحركة في الحشرات:

أ- المشي: تعليل: تمتلك الحشرات هيكلاً خارجياً قوياً ومرناً يتكون من الكايتين

ج:1- الهيكل الكايتيني يحمي الحشرة من الجفاف والمفترسات

2- يعطي مرونة لحركة الارجل حيث توجد علاقة بين اجزاء الهيكل الخارجي للحشرة والعضلات

كيف تتم حركة المشي في الحشرات

1- تمتلك الحشرة عضلات باسطة عندما تتقلص تمتد الارجل

2- عضلات مثنية عندما تتقلص فان الرجل سوف تنثني

ب- القفز : وهذا النوع من الحركة يتم في نطاطات الاوراق والاشجار كما في الجندب الامريكي وهي تنتمي الى رتبة متجانسة الاجنحة

عضلة باسطة
عضلة مثنية

شكل (4-16) عضلات الارجل في الجرادة

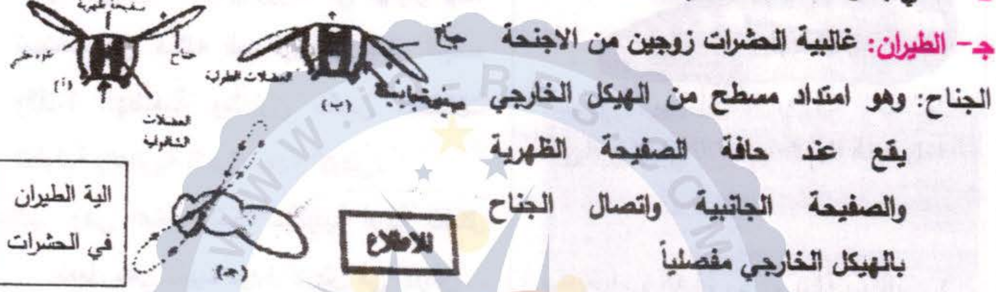
كيف يتم القفز:

1- بفعل تقلص العضلات الباسطة تمتد الرجلين الخلفيتين مستقيمتين

2- تنثني بفعل العضلات المثنية

جـ- الطيران: غالبية الحشرات زوجين من الاجنحة

الجناح: وهو امتداد مسطح من الهيكل الخارجي يقع عند حافة الصفيحة الظهرية والصفيحة الجانبية واتصال الجناح بالهيكل الخارجي مفصلياً



كيف يتم الطيران في الحشرات:

1- تنتج حركة الجناح الى الاعلى والاسفل تناوبياً في خفض الصفيحة الظهرية ورفعها في منطقة اتصال الجناح

2- بفعل تقلص وانبساط العضلات يؤدي الى انجاز الطيران

د- السباحة : تستطيع الكثير من الحشرات السباحة مستعينة بالزوجين الاخيرين من الارجل

تعليل: تكون ارجل السباحة في الحشرات المائية مسطحة.

ج: لكي تهيء مساحة سطحية لدفع الماء وقد تدفع هذه الارجل الماء بصورة متناوبة دافعة جسمها الى الامام

الحركة في الفقريات :

انواع الحركات في الفقريات :

1- السباحة

2- القفز

3- الزحف

4- الطيران

5- الجري

تمتلك الفقريات هيكل داخلي (عمود فقري) يزودها بتكيفات مناسبة للبيئة التي تعيش فيها (يمكن ان يكون تعليل)



أ- السباحة: تعليل: تمثل السباحة اقدم انماط الحركة في الفقريات

ج: لان اولى الفقريات نشأت في البحار متمثلة بالاسماك

التكيفات في جسم السمكة التي تساعدها على السباحة :

1- امتلاكها جسماً مغزلياً انسيابياً يساعدها على التغلب على مقاومة الماء
2- امتلاكها ذيلاً عضلياً قوياً مضغوطاً من الجانبين ينتهي بزعنفة شاقولية تضرب بها الماء وسرعتها تتناسب مع قوة الضربات وترددها
3- الزعانف الاخرى تعمل على موازنة الجسم وتغيير الاتجاه

الطرائق التي تلجأ لها الاسماك في سباحتها :

1- التقلص وانبساط العضلات
2- استخدام الزعانف
3- نفث الماء من خلال غطاء الغلاصم وهذه الطرق جميعها متداخلة

انواع السباحة في الاسماك :

1- السباحة الثعبانية: تحدث في الاسماك ذات الاجسام المرنة وتستطيع ان تنحني اكثر من نصف موجة

2- السباحة الشبمية: مميزاتها :

(أ) ينحني الجسم باقل من نصف موجة
(ب) يقتصر الانحناء فيها على منطقة الذيل
(ج) هي الحركة السائدة في الاسماك

3- السباحة الصندوقية: مميزاتها :

(1) يقتصر التموج على الزعنفة الذيلية
(2) تحصل في الاسماك التي يكون جسمها غير مرن

الفقريات التي لها القدرة على السباحة هي:

1- الاسماك
2- البرمائيات
3- العديد من الزواحف مثل السلاحف والتماسيح والحيات
4- بعض اللبائن الحيتان والقنادس من اللبائن التي لها تكيفات تساعدها على السباحة في الماء

التكيفات في القنادس التي تساعدها على السباحة :

1- امتلاكها عضلات طرفية متكيفة لانجاز فعل الحركة داخل الماء
2- تمتلك في اقدامها صفاق يساعدها في السباحة
3- لها غشاء رامش للعيون لحمايتها من تأثير الماء
4- لها صمامات للآذن تغلق اثناء الغطس

التكيفات في الحيتان التي تساعدها على السباحة :

1- يمتلك عضلات طرفية متكيفة لانجاز فعل الحركة داخل الماء
2- جسمها زورقي يساعدها على التغلب على مقاومة الماء اثناء السباحة
3- يوجد تحت الجلد طبقة دهنية سميكة ذات اهمية في الطوفان او العوم (يمكن ان يكون تعليل)
4- الاطراف الامامية بشكل مجانيف وعدد سلاميات الاصابع اكثر من باقي اللبائن وتكون اصابعها طويلة
5- لها زعنفة ذيلية افقية الوضع تساعدها على الحركة العامودية والوصول الى سطح الماء للتزود باوكسجين الهواء الجوي

الزحف: عند انتقال الفقريات من الماء الى اليابسة نشأت لواحق ممثلة بزوجين من الاطراف بدلاً من الزعانف في الاسماك تستخدمها للحركة

تعليل: الزواحف تزحف على الارض بالرغم من امتلاك معظمها الاطراف ماعدا الحيات التي فقدت اطرافها خلال التحول

ج: لانها اطرافها قصيرة وضعيفة لا تقوى على رفع الجسم عن الارض

انواع او طرق الحركة في الحيات:

1- **الحركة الثعبانية النمونجية:** فيها يكون الجسم عدة تقوسات غير منتظمة تدفع الحية الى الامام
2- **الحركة المستقيمة: تتم بالطريقة التالية:**
(1) رفع اجزاء متتالية من الجسم فوق الارض
(2) تدفع للامام بواسطة العضلات
(3) تتم في الحيات ثقيلة الجسم والضخمة
3- **الحركة الانسيابية الالتوائية: تتم بالطريقة الاتية:**
(1) تثبت الحية مؤخرة جسمها بتكوينها عدة التواءات
(2) تدفع مقدمة جسمها الى الامام
(3) تتم هذه الحركة في المناطق الرفيعة كالانفاق

4- حركة الزحف الجانبي: تستخدم من قبل الحيات الصحراوية

الطيران : طرق طيران الطيور تعتمد على :

(1) حالة الجو

(2) على كيفية استخدام الاجنحة في الهواء

انواع طيران الطيور:

(1) طيران يخفق الاجنحة للامام

(2) الحوم بخفق الاجنحة

(3) التحليق المتحرك

(4) التحليق الساكن

كيف يطير الطير: يندفع الطائر الى الامام بفعل حركة جناحيه الى اعلى واسفل ويحدث هذا تخلخلاً في ضغط الهواء فوقه وامامه ويساعد في ذلك تقوس السطح العلوي للجناح

من التكيفات التي تساعد الطائر على الطيران:

1- تحور اطرافه الامامية الى اجنحة

2- اختزال العديد من التراكيب الجسمية للتخفيف من وزن الطائر والمساعدة في الطيران

الفقريات التي لها القدرة على الطيران:

(1) الطيور

(2) بعض اللبائن كالخفاش

(3) بعض الزواحف كما في العظايا الطائرة

الجري: الاغراض التي من اجلها يستخدم الجري في اللبائن :

(1) للتخلص من الاعداء كما في القوارض والظلفيات

(2) لغرض مطاردة الفريسة كما في الضواري

التكيفات التي تساعد على الجري في اللبائن:

1- البناء العضلي للاطراف يساعد في سرعة الجري

2- امتلاكها اوتاراً طويلة في بعض العضلات كما في اللبائن السريعة كما في الحصان والغزال

3- تقسيم العمل بين العضلات بصورة معقدة من اجل انجاز فعل الحركة

4- خفة الاجزاء النهائية من الطرف الذي يؤدي الى اختزال في الطاقة الحركية وتسهيل السرعة.

تعليل: سرعة الحركة في اللبائن.

ج: بسبب خفة الاجزاء النهائية من الطرف بالشكل الذي يؤدي الى اختزال في الطاقة الحركية

حل اسئلة الفصل الرابع

س1: ضع علامة (✓) جنب العبارة الصحيحة وعلامة (×) جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ.

1- تحدث الحركة في الحيوان باشكال وصور كثيرة، تتراوح بين حركة السايتوبلازم والحركة الحرة. ✓

2- ينجز فعل الحركة في الحيوان عندما تزود العضلات بالطاقة اللازمة من الاينوسين ثنائي الفوسفات. × ج:..... بالطاقة اللازمة من (ادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP)

3- يتحرك البراميسيوم بوساطة الاقدام الكاذبة التي تتمثل ببروزات من جسم الخلية. ×

ج: يتحرك بواسطة الاهداب لواحق دقيقة تشبه الشعر

4- يتماثل السوط في السوطيات مع الاهداب في الهدبيات من الناحية التركيبية ويختلفان في ميكانيكية عملهما. ✓

5- يعرف الانتحاء بانه نزعة نشوئية لدى الاحياء الى الحركة او الدوران استجابة لمنبه ما. ✓

6- نقصد بالانتحاء الجذبي الحركة بتأثير الانجذاب لحافز الضوء. × ج: حافز الجاذبية الارضية.

7- قد يحدث الانتحاء الضوئي في بعض النباتات يومياً وبشكل ايقاعي وعندئذ يعرف بالانتحاء الشمسي. ✓

8- يمكن تسمية الحركة في الحيوانات بالحركة العضلية حيث تحصل نتيجة تقلص وانبساط العضلات. ✓

9- تكون الالياف العضلية الهيكلية اسطوانية طويلة في مظهرها وهي متعددة الانوية ومتفرعة. ×

ج:غير متفرعة

10- تتميز في اللافقريات العضلات الملساء والمخططة والقلبية اسوة بالفقريات، وتكون لهذه العضلات نفس صفاتها المعروفة في الفقريات. ×

ج:.... الملساء والمخططة الهيكلية ولا توجد عضلات قلبية.

س2: اكمل الفراغات الاتية:

1- **الحركة الاميبية:** تتم هذه الحركة في بعض الخلايا في الحيوانات الراقية مثل كريات الدم البيضاء والخلايا الجنينية الميزنكيمية.

2- **الانتحاء اللمسي :** ونقصد به انواع الحركة التي تتم بتأثير حافز اللمس

3- **حركات النوم :** نوع حركات النباتات يحصل يومياً كنتيجة لتحسس النباتات لتغيرات الضياء والظلام اليومية.

4- **العضلات الملساء :** وهي عضلات تتميز بكون اليافها طويلة ورفيعة ومدببة النهايتين، ويحتوي كل ليف نواة واحدة.

5- **الاكتين :** خيوط دقيقة تسمى نسبة الى بروتين الاكتين الذي يدخل في تركيبها.

س3: عرف كل مما يأتي:

1- الطيران الخفاق: **وهو احد انواع الطيران في الطيور القوية مثل البط.**

(أ) فيها الاجنحة ترتفع الى الاعلى وناحية الامام وهي ممتدة ويحدث الاندماج بواسطة الريش الموجود عند نهايات الجناح

(ب) عند الضرب الى اعلى فان الجناح منحني الى الاعلى والى الخلف

(جـ) ثم يمتد الجناح بعد ذلك ويكون مهيئاً للضربة السفلية التالية



2- الهيكل الحركي المائي: **وهو عبارة عن كتلة من سائل ضمن طبقة نسيجية مرنة يقدم الدعم الضروري لعمل العضلات والحركة في دودة الارض تستخدم من خلاله السوائل بين جدران الجسم والقناة الهضمية ويتعاون تقلص العضلات الطولية والدائرية تتحرك الدودة ويوجد ايضاً في الهيدرا**

3- الاهلاب: **وهي عبارة عن تراكيب كايتينية البرية تشبه الدبوس توجد في جلد الديدان الحلقية تعمل على تثبيت الدودة في الارض.**

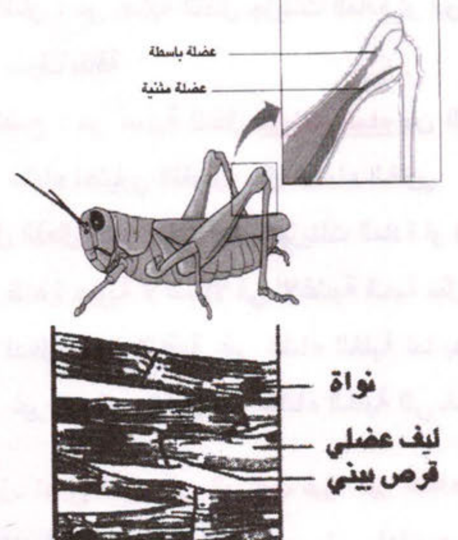
4- الانتحاء الشمسي: **وهو انتحاء ضوئي يحدث يومياً ويحصل بشكل ايقاعي كما في زهرة الشمس**

5- السباحة الثعبانية: **وهي احد انواع السباحة في الاسماك ذات الاجسام المرنة وتستطيع ان تنحني اكثر من نصف موجة.**

س4/ اكمل تأشير الاشكال الاتية:

1- عضلات الارجل في الجرادة

2- العضلات القلبية



الفصل الخامس

النقل (Transport)

تعليل: لا تحتاج الاحياء وحيدة الخلية الى جهاز نقل.

ج: لانها احياء صغيرة جداً تحصل على حاجتها من الاوكسجين والمواد الغذائية عن طريق سطح الخلية وتطرح الفضلات خارج سطح الخلية الكائنات الحية المتقدمة التي تكون كبيرة الحجم تتطلب جهاز نقل وعائي.

وظائف جهاز النقل في الحيوانات المتقدمة :

1- نقل الحاجات الاولية وهي المواد الغذائية والاوكسجين الى مختلف خلايا الجسم
2- توزيع الماء والايونات والكثير من مكونات سوائل الجسم
3- نقل الهرمونات الى الاعضاء الهدف
4- تعتمد الطيور والثدييات اعتماداً كاملاً على دوران الدم للاحتفاظ بالحرارة او فقدانها من اجل الحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم.

النقل في الاحياء وحيدة الخلية :

النقل في البراميسيوم : هو من الطليعيات ويتم النقل عبر غشاء الخلية ويعتمد على ظاهرة الانتشار والتناضح والنقل الفعال

الانتشار : هو عملية انتقال جزيئات المادة او ايوناتها من التركيز العالي الى التركيز الواطيء وبدون صرف طاقة

التناضح : هو عملية انتقال جزيئات الماء من التركيز العالي للماء الى التركيز الواطيء للماء عبر غشاء اختياري النفوذية مثل الغشاء الخلوي

النقل الفعال: هي عملية انتقال جزيئات المادة او ايوناتها من التركيز الواطيء الى التركيز العالي وهي ظاهرة حيوية لا تتم الا في الاغشية الحية مثل الغشاء الخلوي لانها مستهلكة للطاقة.

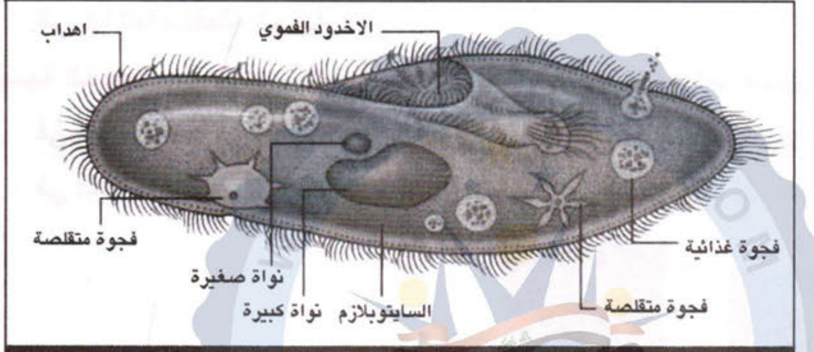
تدخل المواد النافعة عبر غشاء الخلية اما بطريقة الانتشار او النقل الفعال اما النواتج الايضية غير المرغوب تطرح عبر غشاء الخلية الى خارج الجسم

تعليل: تطرح المواد غير المرغوب فيها عبر غشاء الخليه الى خارج الجسم

ج: لان تراكمها داخل الخلية يسبب ضرر لها ويعيق دخول مواد ضرورية لايض الخلية.

تعليل: تلعب اغشية الفجوات المتقلصة والفجوات الغذائية دوراً مماثلاً للغشاء البلازمي

ج: لانها تسمح بانتشار المواد من السايتوبلازم الى الفجوة او العكس اعتماداً على اختلاف التركيز على جانبي الغشاء



شكل (5-1) البراميسيوم من الاحياء المائية وحيدة الخلية والتي لا تمتلك جهازا دوريا للنقل، وهو ينجز عملية التبادل الغازي عبر سطح الخلية، والغذاء يمر الى منطقة متخصصة تدعى بالمرئ (Gullet) ويدخل الى الفجوة الغذائية حيث يحصل فيها الهضم.

النقل في النباتات:

تعليل: ينتقل الماء الممتص من قبل الجذور الى باقي اجزاء النبات

ج: بسبب حاجة باقي اجزاء النبات الاخرى الى الماء

تتم حركة الماء الى الاعلى في النبات بثلاث خطوات هي:

1- النتح من قبل الاوراق **2- احلال الماء المفقود**

3- سحب الماء من قبل الجذور

1- النتح: هو عملية طرح النباتات عن طريق الثغور في الاوراق وان اكثر من 90% من الماء الداخل الى الورقة يفقد عن طريق الثغور ومقدار ضئيل ينفذ من خلال الكيوتكل واي عوامل بيئية تزيد من معدل تبخر الماء سوف تزيد من معدل النتح.

العوامل التي تزيد من معدل النتح: 1- الرطوبة المنخفضة 2- سرعة الرياح 3- ارتفاع درجة الحرارة

تعليل: الاوراق الموجودة على فرع مقطوع ومعرض لحرارة الشمس تذبل بسرعة مقارنة مع فرع موجود على الشجرة او مغموس في اناء فيه ماء

ج: لان جزيئات الماء تتبخر من الاوراق وثغورها مفتوحة ويحل محلها جزيئات ماء اخرى يتم سحبها بواسطة الخشب اما من اناء الماء او عن طريق الجذور وصولاً الى الاوراق في حالة الفرع الموجود على الشجرة بينما في حالة الفرع المنفصل عن الشجرة والغير مغمور في الماء فليس هنالك تعويض لجزيئات الماء المفقودة عن طريق النتح فيؤدي الى ذبول الفرع والاوراق.

تعليل: ذبول الاوراق عندما يكون الجو جاف وحار

ج: بسبب ان النتح يكون كبير في هذه الحالة وعدم تعويض الماء المفقود عن طريق النتح

2- احلال الماء المفقود: تتخلص بحركة الماء خلال انسجة الخشب المتخصصة لنقل الماء من الجذور الى الساق والاوراق لغرض التعويض عن الماء المفقود عن طريق النتح ولحاجة النبات الى هذا الماء لافعاله الحيوية

انسجة الخشب : هي خلايا متخصصة تمتد بهيئة خيوط من نهايات قمم الجذور حتى القمة النامية في الساق وتوجد في اعناق الاوراق والعروق ونصل الورقة وتشمل العناصر الوعائية والقصيبات في النباتات الزهرية التي تقوم بنقل عصارة الخشب والتي تشمل الماء والمعادن الذائبة



شكل (2-5)
القصيبات والاوعية الخشبية

عصارة الخشب: هو عبارة عن محلول مائي مخفف يمتص من قبل الجذور من التربة وينتقل عن طريق نسيج الخشب الى باقي اجزاء النبات وهو يتألف من الماء والمعادن الذائبة.

كيف يتحرك الماء في الخشب من الجذور الى النسيج الوسطي الميزوفيل في الاوراق:

1- انتشار الماء يتحدد من الاقل تركيز في عروق الورقة الى النسيج المتوسط الميزوفيل في الورقة حيث اصبح تركيزه اكثر بسبب فقدانه الماء في عملية النتح

2- عندما يترك الماء الخشب في عروق الورقة تقوم جزيئة الماء بسبب خاصية التماسك وهي قوة التجاذب بين جزيئات الماء بجذب جزيئات الماء من الاسفل لعمود الماء في الخشب وسحبها باتجاه نسيج الميزوفيل في الورقة وحركة الماء من الجذور الى الاوراق حتى الخارج خلال الثغور يدعى مجرى النتح.

3- ان اعلى الاوراق في الشجرة تحصل على الماء لخاصية التماسك بين جزيئات الماء بالاضافة الى خاصية الالتصاق وهي انجذاب جزيئات الماء الى جدران انابيب الخشب الناقلة (الاوعية والقصيبات) بسبب توليد جزيئات الماء روابط هيدروجينية مع جدران هذه الانابيب الناقلة وبخاصية التماسك والالتصاق تحمل عمود الماء الى الاعلى ضد الجاذبية.

4- مهما ارتفع حجم الماء الصاعد يعتمد على قطر الانابيب التي ينقلها فكلما كان قطر الانبوب اصغر كلما زاد ارتفاع الماء

5- المشاكل في نقل الماء بسبب تكون فقاعة من الغاز واذا ملأت الفقاعة انبوب الخشب قطرياً سبب توقف استمرارية جريان الماء في الانبوب وتظهر الفقاعات في اوعية الخشب ذات القطر الاكبر من القصبات وهذه الفقاعات تتكون حينما يكون معدل النتح عالياً مقارنة مع معدل احلال الماء في الجذور وهذه الحالة تسمى بالتفجي وتتسبب بذبول قمة النبات.

تعليل: تحت ظروف الجفاف يجب ان يوازن النبات بين احتياجات اخذ CO_2 مع فقدان الماء عن طريق النتح.

ج: عندما يكون احلال الماء في الخشب بطيئاً بسبب الفقاعات او جفاف التربة يجب على النبات ان يوقف النتح او يتعرض للجفاف والموت وهذا عن طريق غلق الثغور لكونها تمثل الطريق الاساس لفقدان الماء ودخول CO_2 المهم في عملية البناء الضوئي ولهذا تعتبر عملية غلق الثغور مؤقتاً حماية للنبات وفتحها في وقت اخر لدخول CO_2 المهم في عملية البناء الضوئي فالمهم ان تكون هنالك موازنة بين الغلق والفتح للثغور

مجرى النتح : هو حركة الماء من الجذور الى الاوراق الى الخارج خلال الثغور

نظرية التماسك: هي القوة التي تعمل على التجاذب بين جزيئات الماء بسبب قابلية جزيئات الماء القطبية وقدرتها على تكوين رابطة هيدروجينية لجذب جزيئات عمود الماء من الاسفل في الخشب وسحبها باتجاه نسيج الميزوفيل في الورقة وهذه النظرية قاعدتها حركة الماء في الانابيب وهي (العناصر الوعائية والقصيبات في الخشب)

الالتصاق: وهو انجذاب جزيئات الماء الى جدران العناصر الوعائية والقصيبات وتكوين اواصر هيدروجينية مع جدران هذه الانابيب

التفجي: هي الاعاقة التي تحصل في مسار الماء خلال الخشب في النباتات بسبب تكون فقاعة من الغاز وتظهر اكثر في العناصر الوعائية ذات القطر الاكبر من القصيبات ويحصل:

1- عندما يكون معدل النتح عالياً مقارنة مع معدل احلال الماء في الجذور.

2- وعندما يكون سحب الماء خلال انبوب الخشب تحت جهد وكلما زادت قوة السحب على الماء فان هذا يؤدي الى تبخر المحلول المائي مكوناً فقاعة من الغاز واذا ملأت الفقاعة قطرياً تسبب توقف استمرارية جريان الماء في الانبوب

تعليل: تبدأ قمة النباتات بالذبول عند ظهور الفقاعات

ج:الفقاعات تظهر في العناصر الوعائية ذات القطر الاكبر من القصيبيات وعندما يكون معدل النتح عالياً مقارنة مع احلال الماء في الجذور وظهور الفقاعات يجعل جزء قليل من الماء يصل الى قمة النبات وبذلك تبدأ بالذبول.

تعليل:استخدام قصبة رفيعة لشرب الكولا اسهل من استخدام قصبة اعرض

ج: بسبب خاصية الالتصاق لانه كلما كان قطر الانبوب او القصبة اصغر كلما زاد ارتفاع السائل

3- سحب الماء من قبل الجذور: وهي عملية دخول الماء الى النبات عن طريق الجذور بسبب كون تركيز المحلول في التربة اقل من تركيز المحلول في خلايا الجذور لذلك فان الماء البيني بين الجذور والتربة ينتقل بالانتشار الى خلايا الجذر.

تعليل: امتصاص الماء البيني الموجود بين التربة والجذور ينحصر بين القاعدة والقمة النامية للجذر

ج: لان البشرة تكون مزودة بالشعيرات الجذرية والتي تزيد من المساحة السطحية المتلامسة مع التربة.

الطرق التي تتحرك بها الماء والمعادن الذائبة خلال البشرة والقشرة للجذر

1- مسار خارجي APOPLASTIC PATH Way:

يتحرك الماء والمواد المذابة فيه في الفراغات خارج الخلايا ويبقى بين خلايا البشرة والقشرة للجذور في منطقة تسمى APOPLAST



مسار الماء في المسافات البينية لخلايا الجذور (للاطلاع)

2- مسار داخلي SYMPLASTIC PATH WAY

الماء والمواد المذابة فيه تنتقل من خلية الى اخرى بواسطة الروابط البلازمية التي توصل سايتوبلازم خلايا البشرة والقشرة

المسار الداخلي للماء والمواد المذابة الداخلة الى خلايا البشرة الداخلية

1- عندما يلامس الماء والمعادن الذائبة طبقة البشرة الداخلية وشريطها المحكم شريط كاسبر هنا تتوقف حركة الماء على APOPLASTIC ويرغم الماء والمعادن المذابة حول خلايا البشرة الداخلية الى دخولها

2- ان الماء والمعادن المذابة التي تعبر البشرة الداخلية تستمر الى الاسطوانة الوعائية التي تتألف من طبقة الخلايا الحية ويدخل الماء والمعادن المذابة الى الخشب

تعليل: عندما يلامس الماء والمعادن طبقة البشرة الداخلية يرغم على دخولها

ج: لان اغشية خلايا البشرة الداخلية تمتلك:

(1) مستقبلات (2) حاملات للبروتين (3) قنوات خاصة لمرور معادن محددة فقط

الروابط البلازمية: هي عبارة عن امتدادات بروتوبلازمية تربط سايتوبلازم الخلايا المتجاورة وعن طريقها يتم نقل المواد

تعليل: طبقة البشرة الداخلية تمارس الاختيارية في اي المواد تدخل الى الخشب

ج: لانها تمتلك قنوات خاصة لمرور معادن محددة فقط وتستمر الى الاسطوانة الوعائية ومن ثم الخشب بالاضافة الى مستقبلات وحاملات للبروتين

ملاحظة: الماء الذي يدخل البشرة الداخلية يجب ان يمر خلال عضيات الخلية حتى يدخل الاسطوانة الوعائية التي تحتوي على نسيج الخشب

- حركة عصارة اللحاء الى الانسجة التي لا تصنع الغذاء:

تعليل: ان جميع الاجزاء في النبات يعتمد كل منها على الاخر

ج: الخلايا الكلوروتكمية تنتج مزيداً من نواتج التمثيل الضوئي وهذه تنتقل الى الخلايا التي لا تصنع الغذاء في النبات مثل خلايا الجذور واعضاء التخزين والخلايا المنقسمة في القمم النامية وخلايا الازهار والثمار والتي لم تستلم كمية كافية من نواتج التمثيل الضوئي لتوليد الـ (ATP) بدونها ربما يموت النبات وبذلك النباتات متعددة الخلايا فيها جميع الاجزاء يعتمد كل منها على الاخر.

عصارة اللحاء: وهي المواد التي تنتج بعملية البناء الضوئي وتنتقل عن طريق نسيج اللحاء الى اجزاء النبات وهي تتكون من : (1) مركبات عضوية (2) معادن (3) ماء

عسل المن الذي تطرحه حشرة المن التي تتغذى على عصارة اللحاء غني جداً بالسكروز والكاربوهيدرات وهذه دلائل غير مباشرة على ما تحتويه عصارة اللحاء

حركة عصارة اللحاء بالتجربة استخدام الكاربون المشع (C_{14}) تعرض ورقة الى CO_2 فيه الكاربون مشع C_{14} فيندمج مع المركبات العضوية الناتجة من عملية البناء الضوئي في الخلايا الكلوروتكيمية وتتحرك هذه المركبات العضوية التي تحتوي على الكاربون الشمع من الخلايا الكلوروتكيمية الى العرق الوسطي في الورقة ثم الى جميع اجزاء النبات

نظرية انسياب الضغط النقل في النباتات الزهرية يعتمد على الانابيب الغربالية التي يتكون منها نسيج اللحاء وهي تنقل المواد المصنعة في عملية البناء الضوئي الى باقي اجزاء النبات وهي تعتبر الوحدة الوظيفية للنقل في نسيج اللحاء

مم تتكون الانابيب الغربالية: تتكون من خلايا حية ونهاية الجدران فيها الصفيحة الغربالية وهي صفيحة مثقبة والخيوط السايتوبلازمية تمر خلال الفتحات في الصفيحة الغربالية فتوصل محتويات الانابيب الغربالية المتجاورة وتسمح للكاربوهيدرات الناتجة من عملية البناء الضوئي بالعبور من خلية الى اخرى والانقسام النهائي للخلية ينتج انبوب غربالي وخلية مرافقة

كيف ينساب عصير اللحاء في الانابيب الغربالية:

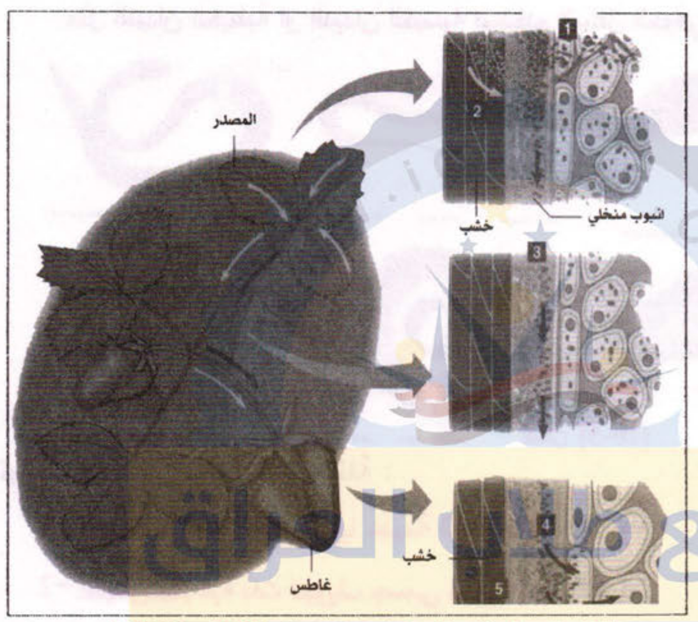
ينساب عصير اللحاء في الانابيب الغربالية تحت تأثير الضغط وحسب قوانين الفيزياء وكما يلي:

1- الخشب واللحاء متجاوران في الحزمة الوعائية
2- يدخل السكر الناتج من عملية البناء الضوئي الانابيب الغربالية في الورقة بواسطة النقل الفعال وطاقة تستمد من الـ ATP من الخلية المرافقة
3- بسبب التركيز العالي للسكروز في الخلية الغربالية ينتقل الماء من خلية الخشب المجاورة بالتناضح الى عصير اللحاء في الانابيب الغربالية ينتقل الماء من التركيز الواطيء الى التركيز العالي
4- بما ان المحلول لا يمكن ضغطه يزداد حجم عصير اللحاء من السائل الداخل من الخشب والماء يتحرك اوزموزيا بالتناضح من الخشب للانابيب الغربالية مولداً قوة تدفع عصير اللحاء خلال الانابيب الغربالية
5- عندما يزول الضغط عند الغاطس في مكان على طول الانابيب الغربالية تتدفق كمية اخرى من عصير اللحاء تحت الضغط باتجاه الغاطس

ميكانيكية الحركة هذه تسمى نظرية انسياب الضغط ويستمر هذا الانسياب من منطقة تكوين الغذاء بعملية البناء الضوئي وهي الورقة (المصدر) الى مناطق خزنة واستعماله وهو الغاطس

تعليل: العضو النباتي المعطي يمكن ان يعمل اما غاطساً او مصدراً

ج: مثلاً عضو التخزين (درنات البطاطا) تكون غاطساً بالنسبة للتمثيل الضوئي ويما ان النبات يستخدم مخزوناته لبناء جذور وسيقان واوراق جديدة فان نفس الدرنة تصبح هي المصدر نفس الشيء بالنسبة للكاربوهيدرات المخزونة هي الغاطس عندما تنمو الاوراق في الربيع للاشجار متساقطة الاوراق تصبح هي المصدر



البناء الضوئي تحت الضغط من المصدر الى الغاطس (للاطلاع)

النقل في الحيوانات:

1- النقل في اللافقريات:

أ- النقل في الحيوانات اللافقرية التي لا تمتلك جهاز دوران:

مثلاً :

- مثلاً شقائق البحر: لا تمتلك جهاز دوران لان الخلايا الموجودة في الطبقة الخارجية او المبطنة للتجويف الوعائي المعدي مسؤولة عن عملية التبادل الغازي وطرح الفضلات بشكل مباشر بطريقة الانتشار وخلايا بطانة التجويف الوعائي المعدي متخصصة لانجاز الهضم وتعبر الجزيئات الغذائية الى الخلايا الاخرى بالانتشار

- في الديدان المسطحة : مثال دودة البلاناريا

يتم تبادل الغازات بطريقة الانتشار في السطح الخارجي او من بطانة التجويف الوعائي المعدي حيث يكون متفرعاً في الجسم والجزيئات الغذائية بعد ان تهضم تمتص وتنشر من خلية الى اخرى بالانتشار ايضاً وبنفس الطريقة تحصل عملية الابراز والتخلص من الفضلات وعملية التنفس ايضاً تتم بطريقة الانتشار

- في اللافقريات ذات التجويف الجسمي الكاذب :

مثل الديدان الخيطية او الديدان الكيسية تستخدم السائل الجوفي لاغراض النقل



شكل (5-10)

انواع التجويف في الحيوانات المختلفة :

1- الديدان المسطحة (البلاناريا عديمة التجويف)

2- الديدان الكيسية ذات تجويف جسمي كاذب

3- الديدان الحلقية وشوكية الجلد والحبليات ذات تجويف جسمي حقيقي

انواع التجويف الجسمي :

1- حيوانات عديمة الجوف: مثالها دودة البلاناريا من الديدان المسطحة وفيها تمتلئ الفسحة بين جدار الجسم الاديم الظاهر والقناة الهضمية (الاديم الباطن) بانسجة حشوية

2- الحيوانات ذات الجوف الكاذب: مثالها الديدان الكيسية وفيها يقع الجوف الجسمي بين الاديم الباطن والاديم المتوسط

3- الحيوانات ذات الجوف الحقيقي: مثالها الديدان الحلقية والنواعم والفقريات يقع الجوف الجسمي داخل الاديم المتوسط ويكون مبطناً بغشاء البريتون

ب- اللافقريات ذات الجهاز الدموي المفتوح والمغلق:

تمتلك اللافقريات ما عدا الحيوانات عديمة الجوف جهاز دوران ممثل بقلب يضخ السوائل الى اوعية دموية ويوجد نوعان من السوائل الجسمية :

(1) الدم ويوجد ضمن الاوعية الدموية

(2) السائل الدموي اللمفي الذي يسري في التجويف الجسمي الذي يدعى بالتجويف الدموي والسائل الدموي اللمفي هو خليط من الدم والسائل النسيجي

النقل في الحيوانات التي لها جهاز دوران مفتوح :

1- السائل الجسمي فيها هو السائل الدموي اللمفي (خليط من الدم والسائل النسيجي)

2- التجويف الجسمي الذي يسري فيه السائل الدموي يدعى بالتجويف الدموي

3- يضخ القلب السائل الدموي اللمفي عن طريق اوعية الى الفسح النسيجية التي تتوسع احياناً الى جيوب كيسية

4- يلاحظ هذا النوع من الدوران في معظم النواعم ومفصلية الارجل ومن ضمنها الحشرات



شكل (5-11)

جهاز الدوران المفتوح في الجرادة

حيث يمتليء التجويف الجسمي بالسائل الدموي اللمفي والذي يحيط بالاعضاء الداخلية

النقل في الجرادة: الجرادة هي من مفصلية الارجل صنف الحشرات وجهاز الدوران فيها من النوع المفتوح

1- يقوم القلب الذي يعمل كمضخة والذي يكون بشكل تركيب انبوبي ظهري الموقع يضخ السائل الدموي اللمفي الى الابهر الظهري الذي يفرغ محتوياته في التجويف الدموي

2- عندما يتقلص القلب فان الفتحات التي توجد فيه والتي تعرف بالفميمات سوف تغلق وعلى العكس عندما ينبسط فان الفميمات تفتح والسائل الدموي اللمفي يمتص راجعاً الى القلب عن طريق الفميمات

الفميمات : وهي فتحات توجد في قلب الجرادة وهي مزودة بصمامات عندما يتقلص القلب تغلق حتى لا تسمح للسائل الدموي اللمفي بالرجوع الى الجوف الجسمي وعندما ينبسط القلب فان الفميمات تفتح لتمتص السائل الدموي اللمفي من الجوف الجسمي راجعاً الى القلب

الدوران المغلق : مثال على الدوران المغلق النقل في دودة الارض من الديدان الحلقية والاخطبوط من الحيوانات اللافقرية ويضخ فيه الدم بواسطة القلب الى الاوعية الدموية التي يوجد فيها صمامات تسمح بمرور الدم باتجاه واحد وتمنع عودته بالاتجاه المعاكس اي ان الدم يخرج من القلب بواسطة اوعية دموية الى انحاء وخلايا الجسم ويرجع الى القلب بواسطة اوعية دموية والدم فيها يتكون من خلايا وبلازما

الدوران المفتوح : هو خروج الدم من القلب عن طريق اوعية الى الفسح النسيجية التي تتوسع في بعض الاحيان الى جيوب كيسية حيث يمتلئ التجويف الجسمي بالسائل الدموي اللمفي والذي يحيط بالاعضاء الداخلية لتزويدها بالغذاء ثم يعود الى القلب كما في مفصلية الارجل مثل الجرادة ومعظم النواعم.

النقل في دودة الارض:

1- يضخ الدم بواسطة القلب الى جهاز من الاوعية الدموية

2- يوجد في الاوعية الدموية صمامات تسمح بمرور الدم باتجاه واحد وتمنع رجوعه الى الوراء

3- يوجد في دودة الارض خمسة ازواج من القلوب الامامية (الاقواس الابهرية) تضخ الدم الى الشريان البطني الذي يتفرع الى تفرعات جانبية في كل قطعة جسمية

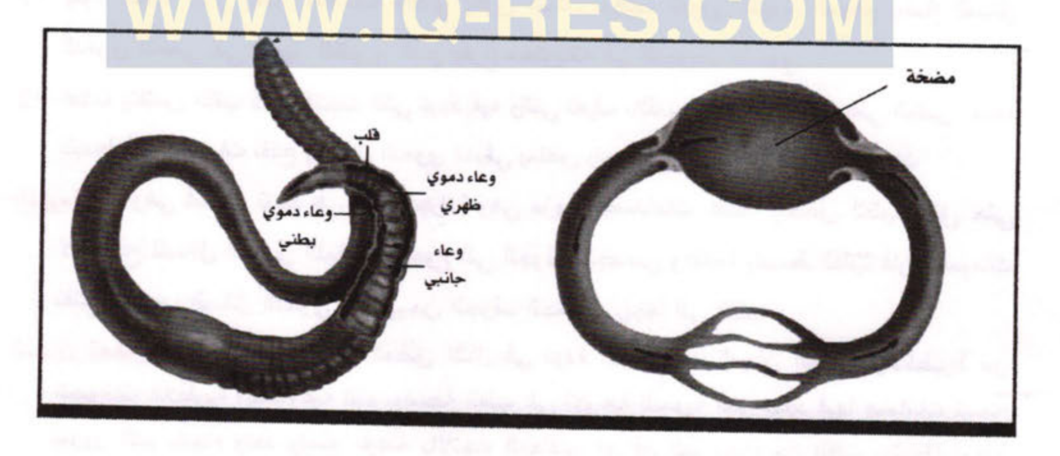
4- الدم يسير في هذه التفرعات الشعرية حيث يحصل تبادل في السائل النسيجي

5- يعود الدم بواسطة اوردة صغيرة الى الوعاء الوريدي الظهري الذي يعود بالدم الى القلب لاعادة ضخه من جديد

6- الدم في دودة الارض يكون احمر اللون لانه يحتوي على الهيموكلوبين ويكون ذائباً في بلازما الدم وليس في الخلايا (يمكن ان يكون تعليل)

7- التبادل الغازي يحصل عبر جدار الجسم لذا يجب ان يكون رطباً بصورة دائمة ممكن ان يكون تعليل

الاقواس الظهرية : وهي خمسة ازواج من القلوب الامامية توجد في جهاز الدوران في دودة الارض تقوم بنقل الدم من الجهة الظهرية الى الشريان البطني



شكل (5-12) جهاز الدوران المغلق في دودة الارض

تتصل الاوعية الدموية الظهرية بواسطة خمسة ازواج من القلوب الامامية التي تضخ الدم وتوزع الاوعية الدموية الجانبية الدم الى انحاء الجسم

قارن بين اللافقريات

التي لا تمتلك جهاز دوران	التي تمتلك جهاز دوران
1- ليس لها قلب واوعية دموية	1- لها قلب واوعية دموية
2- يتم انتقال الغازات التنفسية والمواد الغذائية والفضلات بطريقة الانتشار عبر الخلايا الموجودة في الطبقة الخارجية للجسم او الطبقة المبطنة للتجويف الوعائي المعدي بشكل مباشر	2- يتم انتقال الغازات التنفسية والمواد الغذائية بواسطة السائل الدموي اللمفي كما في مفصلية الارجل (الجرادة) ولا ينقل الغازات التنفسية لعدم احتوائه على صبغة تنفسية والتبادل الغازي يتم بواسطة الرغاميات اما في دودة الارض فالدم ينقل المواد الغذائية والغازات التنفسية لاحتوائه على صبغة الهيموكلوبين
3- مثالها شقائق البحر والديدان المسطحة مثل البلاناريا	3- مثالها النواعم ومفصلية الارجل ودودة الارض

تعليل: السائل الدموي اللمفي في الجرادة يحمل الغذاء ولا يحمل الاوكسجين ؟

ج: لانه لا يحتوي على الهيموكلوبين او اي صبغة تنفسية اخرى الضرورية لنقل الغازات التنفسية والاوكسجين يؤخذ من قبل الخلايا ويزال CO_2 منها عن طريق الرغاميات .

قارن بين الدورة الدموية في اللافقريات

الدورة الدموية المفتوحة	الدورة الدموية المغلقة
1- القلب يحتوي على فميمات عندما يتقلص تغلق وعندما يرتخي القلب فان السائل الدموي اللمفي يمتص راجعاً الى القلب عن طريق الفميمات	1- لا يحتوي القلب على فميمات
2- تمتلك سائل دموي لمفي وهو خليط من الدم والسائل النسيجي يتم نقل المواد الغذائية بواسطته الى انحاء الجسم ولا ينقل الغازات التنفسية لعدم احتوائه على صبغة تنفسية.	2- يمتلك سائل دموي يسير في اوعية دموية يتم بواسطته نقل الغذاء والغازات التنفسية لاحتوائه على صبغات تنفسية
3- فيها يضخ القلب السائل الدموي اللمفي عن طريق اوعية الى الفسح النسيجية التي تتوسع في بعض الاحيان الى جيوب كيسية الشكل ثم يمتص هذا السائل الدموي اللمفي من هذه الفسح او الجيوب راجعاً الى القلب عن طريق الفميمات	3- فيها يضخ القلب الدم الى جهاز من الاوعية الدموية يبدأ الدوران من القلب الى الاوعية الدموية في انحاء الجسم ثم يرجع الدم الى القلب بواسطة اوعية دموية اخرى أي الدوران مغلق
4- السائل الدموي اللمفي في الجرادة يكون عديم اللون لعدم احتوائه على هيموكلوبين او صبغة تنفسية اخرى	4- الدم يحتوي على هيموكلوبين وفي دودة الارض يكون ذائب في بلازما الدم
5- مثالها معظم النواعم ومفصلية الارجل	5- مثالها الديدان الحلقية والاخطبوط من اللافقريات

النقل في الفقريات : يسير الدم في الفقريات اجمعها من



أ- جهاز الدوران في الاسماك :

القلب في الاسماك عدا الرئوية يتألف من:

1- اذين غشائي مفرد
2- بطين عضلي مفرد
3- يساعدهم جيب وريدي اسفل الاذين
4- مخروط شرياني اعلى البطين

الدورة الدموية مفردة:

1- يضخ القلب الدم غير المؤكسج الى الخياشيم حيث يتأكسد هناك
2- يندفع الدم من الخياشيم الى الابهر الظهري لكي يتوزع على اعضاء الجسم من خلال شبكة من الاوعية الدموية الشعرية
3- يعود الدم بواسطة الاوردة الى القلب

الدورة الدموية المفردة: توجد في الاسماك هنالك دورة واحدة فيها يزود القلب بالضغط الكافي ليدفع الدم خلال نظامين متعاقبين للشعيرات الدموية احداهما في الخياشم والاخر في انسجة الجسم

(أ)





شكل (5-13) للحفظ
(أ) جهاز الدوران في الاسماك

ب- الدورة الدموية في البرمائيات ومعظم الزواحف:

1- فيها الدورة الدموية مزدوجة:

يقصد ان هناك دورتين:

أ- دورة جهازية لها مضخة قلب يزود شبكات الاوعية الدموية في انسجة الاعضاء بالدم المؤكسج
ب- دورة دموية رئوية ترسل مضختها (القلب) الدم الغير المؤكسج الى الرئتين لغرض التزود بالاوكسجين والتخلص من CO_2

2- القلب فيها يتكون من اذينان وبطين واحد هذا في البرمائيات وجميع الزواحف عدا التماسيح

(ب)





(ب) جهاز الدوران في البرمائيات ومعظم الزواحف

تعليل: اصبح من الضروري ان يصبح القلب في البرمائيات ومعظم الواحف اذينان وبطين مفرد

ج: لانه بسبب انتقال الفقريات من الماء الى اليابسة نشأت الرئتان كأعضاء تنفس وادى ذلك الى الحاجة في وصول كمية كافية من الدم لغرض تكوين الدورة الدموية المزدوجة

ج- الدورة الدموية في التماسيح والطيور والثدييات:

1- القلب فيها مقسم بواسطة حواجز الى اذينين وبطينين (اربع ردهات)

2- الدورة الدموية فيها مزدوجة وتشمل

أ- الدورة الدموية الرئوية فيها يدخل الدم القادم من انحاء الجسم الجانب الايمن من القلب (الاذين الايمن) ثم يضخ من البطين الايمن الى الرئتين ليتم تبادل الغازات ثم يعود الدم المؤكسج الى الجانب الايسر من القلب (الاذين الايسر) وتعرف ايضاً بالدورة الصغرى.

ب- الدورة الدموية الجهازية (الدورة الكبرى) وهي التي تبدأ من الجانب الايسر من القلب من البطين الايسر الى انحاء الجسم وتنتهي بالجانب الايمن من القلب وهو الاذين الايمن



(ج) جهاز الدوران في التماسيح والطيور واللبائن (للحفظ)

تعليل: كفاءة اجهزة الدوران في التماسيح والطيور والثدييات اكثر من باقي الفقريات

ج: لان القلب فيها يتكون من اربع ردهات اذينين وبطينين

قارن بين

جهاز الدوران في السمكة	جهاز الدوران في الضفدعة
1- يتكون القلب في الاسماك عدا الرئوية من اذين غشائي مفرد وبطين عضلي مفرد ويساعدهما جيب وريدي اسفل الاذين ومخروط شرياني اعلى البطين	1- يتكون القلب من اذينان وبطين مفرد ولا يوجد جيب وريدي ولا مخروط شرياني
2- الدورة الدموية فيها مفردة	2- الدورة الدموية فيها مزدوجة (جهازية ورئوية)

القلب في الانسان : هو عضو عضلي يقع في الجوف الصدري ومحاط بمحفظة من الالياف تعرف بغشاء التامور (الغشاء المحيط بالقلب) ويتكون من اربع ردهات اذينان رقيقة الجدران وبطينان سميكة الجدران.

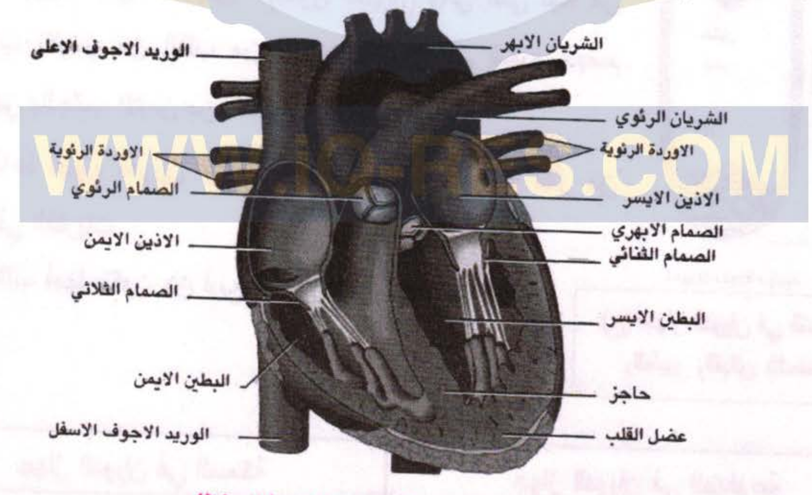
غشاء التامور: هو الغشاء المحيط بالقلب في الانسان ويتكون من محفظة من الالياف

العضلات القلبية: تعتبر العضلات القلبية نوع فريد من العضلات تشبه العضلات المخططة الهيكلية كونها مخططة لكن اليافها تكون متفرعة ونهاياتها سميكة تعرف بالاقراص البينية

الاقراص البينية : وهي النهايات السميكة للالياف القلبية والتي تفصل الالياف عن بعضها وتوجد فقط في الياف العضلات القلبية

الصمام ثلاثي الصفائح: وهو الصمام الذي يفصل بين الاذين الايمن والبطين الايمن وهو يسمح بانسياب الدم من الاذين الايمن الى البطين الايمن في قلب الانسان ويمنع رجوعه في الاتجاه المعاكس

الصمام ثنائي الصفائح: وهو الصمام الذي يفصل بين الاذين الايسر والبطين الايسر في قلب الانسان ويسمح بانسياب الدم من الاذين الايسر الى البطين الايسر ويمنع رجوعه بالاتجاه المعاكس.



شكل (5-15) تشريح قلب الانسان (للحفظ)

الصمامات نصف هلالية: وهي صمامات توجد عند مدخل الاوعية الدموية الرئيسية بالقلب وهي تتمثل:

1- **بالصمام الابهري :** الذي يوجد عند منطقة اتصال الشريان الابهر بالقلب وهو يسمح بمرور الدم من القلب الى الابهر ويمنع عودته الى القلب وهو صمام نصف هلالي.

2- **الصمام الرئوي:** وهو صمام نصف هلالي يوجد عند منطقة اتصال الشريان الرئوي بالقلب وهو يسمح بمرور الدم من القلب الى داخل الشريان الرئوي ويمنع عودته الى القلب.

يعتمد معدل ضربات القلب في الانسان على:

1- العمر 2- الجنس

3- التمرينات الرياضية وهذه تؤدي الى (اي التمرينات الرياضية)

أ- زيادة حجم الدم المندفع من اي بطين اكثر من خمس مرات

ب- تزيد من حجم الضربة

جـ- تزيد من معدل ضربات القلب

الطبقات التي يتألف منها جدار القلب في الانسان:

1- الشغاف: وهي الطبقة الداخلية من جدار القلب وتتكون من : أ- نسيج ظهاري حرشفي بسيط ب- طبقة من نسيج ضام

2- عضل القلب: وهي الطبقة الوسطى من جدار القلب وتتألف من الياف عضلية قلبية تمتاز بما يلي:

أ- تكون مخططة ب- تقلصها لا ارادي

ج- متفرعة د- نواتها مركزية

هـ- تنفصل بعضها عن بعض بواسطة الاقراص البينية

و- يتخصص بعضها بتوصيل النشاط الكهربائي وتعرف حينئذ بالياف بركنجي

ز- طبقة عضل القلب اسمك طبقة في جدار القلب وتكون في البطين اسمك مما في الاذين

الياف بركنجي: وهي الياف عضلية قلبية متخصصة بتوصيل النشاط الكهربائي في عضلات القلب

3- النخاب : وهي الطبقة الخارجية من جدار القلب وتتكون من: أ- طبقة رقيقة من نسيج رابط ب- نسيج ظهاري حرشفي بسيط

الشرايين والاوردة:

الشرايين: هي جميع الاوعية الدموية التي تخرج من القلب سواء كانت تحمل دماً مؤكسجاً مثل الابهر ام غير مؤكسج مثل الشريان الرئوي وكلما ابتعدنا عن القلب يقل قطرها وسمكها.

الاوردة: هي جميع الاوعية الدموية التي تدخل القلب مثل الوريد الاجوف العلوي والوريد الاجوف السفلي وهي تحمل دم غير مؤكسج والاوردة الرئوية تحمل دم مؤكسج وكلما ابتعدنا عن القلب يقل قطرها وسمك جدرانها.

الطبقات التي تتكون منها جدران الشرايين والاوردة:

أ- الغلالة الداخلية: تتألف من طبقة بطانية تتكون من :

1- نسيج ظهاري حرشفي بسيط .

2- طبقة من النسيج الضام الحاوي على الالياف المرنة والكولاجينية .

ب- **الغلالة المتوسطة:** تتألف من: 1- الالياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً

2- محاطة بطبقة من الالياف المرنة

ج- **الغلالة الخارجية:** تتكون من نسيج رابط قد يحوي اوعية دموية صغيرة تغذي جدران الاوعية الكبيرة سمك هذه الطبقات يختلف تبعاً لقطر الوعاء الدموي سواء كان شريان او وريد.



الاوعية الدموية (أ) الشريان (ب) الوريد (جـ) وعاء شعري دموي

الاوعية الشعرية الدموية : هي اوعية ضيقة جداً متوسط قطرها في الثدييات 10 um وهي اوسع قليلاً من قطر كريات الدم الحمر وهي تسمح بمرور الماء ومعظم المواد الذائبة عدا البروتينات تتكون جدرانها من :

1- طبقة من نسيج ظهاري حرشفي بسيط يرتكز على غشاء قاعدي

2- طبقة من نسيج ضام

تعليل: تعتبر الشعيرات الدموية الموضوع الرئيس لتبادل المواد بين الدم والانسجة

ج: لان جدارها رقيق جداً وقطرها ضيق فهي تسمح بمرور الماء ومعظم المواد المذابة عدا البروتينات لا تسمح لها لان حجمها كبير

الدورات الدموية في الجسم:

1- **الدورة التاجية:** توجد في جدار القلب اوعية دموية تزوده بالدم الحاوي على الاوكسجين والغذاء وهي:

أ- **الشريانان التاجيان: ينشأن من منطقة خروج الابهر من القلب ويمتدان على السطح الخارجي للقلب ويدخلان عضلاته بشكل اوعية شعرية دموية**

ب- **الوريدان التاجيان: يدخلان الكيس التاجي الذي يصب في الاذين الايمن**

الذبحة الصدرية : هي حالة انسداد في الاوعية التاجية ويؤدي الى حدوث الم شديد في الجهة اليسرى من الجسم والذراع الايسر وقد يؤدي الى الوفاة

2- **الدورة الرئوية :** يمتلىء الاذين الايمن بالدم القادم من الوريد الاجوف الامامي والخلفي وهذا الدم غير المؤكسج لونه احمر غامق يتقلص الاذين الايمن ليندفع الدم الى البطين الايمن وعند تقلص البطين يذهب الى الشريان الرئوي من خلال صمامات نصف هلالية وينتشر الدم في الاوعية الشعرية الدموية في جدران الحويصلات الرئوية ويتم طرح CO_2 ويتزود الدم بالاوكسجين ويتجمع الدم عن طريق الاوردة الرئوية ويدخل الاذين الايسر

مخطط يوضح الدورة الدموية الرئوية



شكل (5-19) الحفظ الدورة الدموية في الانسان

3- الدورة الجهازية:

1- عند انقباض الاذين الايسر يدخل الدم الى البطين الايسر من خلال الصمام ثنائي الصفائح.

2- عند تقلص البطين الايسر يضخ الدم الى داخل الابهر من خلال الصمام الابهري **(صمام نصف هلالي)** والابهر هو الشريان الاكبر والاكثر سمكاً في الجسم ويتفرع ليكون شبكة من الشرايين : تنتشر في جميع انحاء الجسم لتزوده بالدم المؤكسج.

التفرعات الرئيسية للشريان الابهر:

أ- الشريان الجوفي اكبر التفرعات الشريانية للابهر ويتفرع الى: (1) الشريان المعدي الذي يغذي المعدة
(2) الشريان الكبدي الذي يغذي الكبد
(3) الشريان الطحالي الذي يغذي الطحال

ب- **الشريان المساريقي العلوي** : ويزود :
(1) الامعاء الدقيقة (2) القسم العلوي من الامعاء الغليظة بالدم

ج- الشريان المساريقي السفلي : يغذي :
(1) الجزء الاسفل من الامعاء الغليظة (2) الحوض الشرايين أ و ب و ج شرايين مفردة

د- شرايين كلوية هي شرايين مزدوجة تغذي الكليتين والغدتين الكظريتين

هـ- الشرايين المنسلية شرايين مزدوجة تذهب الى الغدد التناسلية المبايض في الانثى والخصى في الذكر

و- الشرايين القطنية تغذي جدار البطن وهنالك العديد من التفرعات الشريانية التي تذهب الى مختلف اعضاء الجسم

الاجهزة البابية:

(أ) الجهاز البابي الكبدي وهو عبارة عن مجموعة من الاوردة التي تقوم بنقل الدم الى الكبد ثم تذهب الى الوريد الاجوف الخلفي

تعليل: يقوم الجهاز البابي الكبدي بنقل الدم الى الكبد ثم الى الوريد الاجوف الخلفي

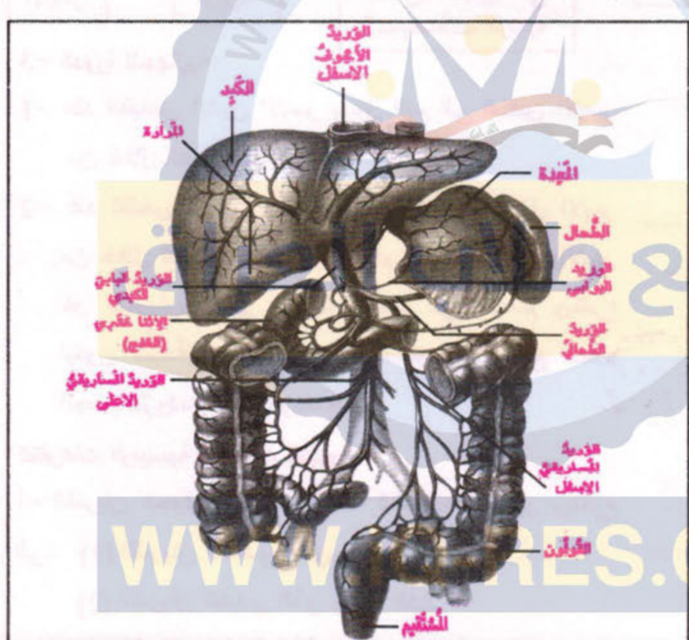
ج: لغرض معاملة المواد الغذائية الممتصة في القناة الهضمية بواسطة الكبد لغرض تثبيت نسبها في الدم قبل ان تدخل جهاز الدوران العام

يتألف الجهاز البابي الكبدي من

1- الوريد البابي الكبدي من المنطقة البوابية للمعدة

2- الوريد الطحالي

3- الوريدين المساريقيين الامامي والخلفي (علوي وسفلي)



الدورة البابية الكبدية في الانسان

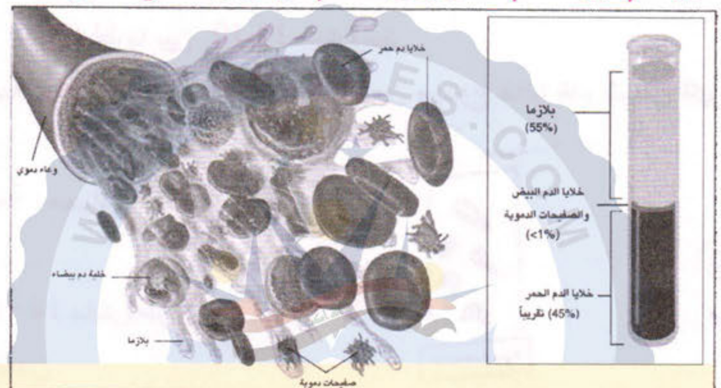
(ب) الجهاز البابي الكلوي: يتضح الجهاز البابي الكلوي في الفقريات الواطئة مثل البرمائيات والدورة البابية الكلوية تكون مختزلة بدرجة كبيرة في الفقريات المتقدمة ويفتقد هذا الجهاز في الطيور والثدييات البالغة



الدم: هو في الفقريات سائل نسيجي مركب يتكون من :

(1) بلازما 55%

(2) خلايا الدم كريات الدم الحمر وكريات الدم البيض والصفائح الدموية 45%



شكل (5-21). تركيب الدم والنسب المئوية لمحتويات الدم في اللبائن.

يتكون دم الثدييات من المكونات التالية:

اولاً – بلازما الدم : يتكون في الثدييات من: (أ) ماء بنسبة 90 -92 % (ب) مواد صلبة ذائبة مثل بروتينات البلازما (الالبومين الكلوبيولين الفايبرينوجين) سكر احماض امينية اجسام مضادة هرمونات انزيمات نواتج ايضية بقايا مواد عضوية ولا عضوية (ج) غازات ذائبة خصوصاً اوكسجين ، CO_2 ، نايتروجين

ثانياً – خلايا الدم : وتشمل:

أ– خلايا الدم الحمر: مميزاتها

(1) خلايا صغيرة مقعرة الوجهين

(2) الخلية البالغة منها في الثدييات تفتقد النواة (تكون ذات نواة في الفقريات الاخرى)

(3) تحتوي على صبغة تنفسية هي الهيموكلوبين ولهذا يكون لونها احمر

(4) وظيفتها نقل الغازات التنفسية

(5) عددها في الانسان البالغ حوالي 6 مليون في المايكرولتر

ب– خلايا الدم البيض: مميزاتها:

(1) خلايا صغيرة لكنها اكبر من خلايا الدم الحمراء

(2) تحتوي على نواة

(3) لا تحتوي على الهيموكلوبين ولذلك يظهر لونها ابيض (يمكن ان تكون تعليل)

(4) عددها بين 11000 – 5000 خلية في المليمتر المكعب الواحد أي اقل بكثير من عدد كريات الدم الحمراء

(5) تكون على نوعين رئيسين حبيبية ولا حبيبية وكل منها على انواع

انواع خلايا الدم البيض

1- خلايا الدم البيض الحبيبية : وهي تحتوي على حبيبات في السايتوبلازم وتكون على ثلاثة انواع

أ- الخلايا العدلة : مميزاتها

(1) كروية الشكل (2) قطرها بين 10-14 مايكروميتر

(3) انويتها مفصصة (4) نسبتها من 70% – 40% من مجموع خلايا الدم البيض اكبر نسبة



ب- الخلايا الحمضة : مميزاتها :

(1) كروية الشكل

(2) قطرها بين 10- 14 مايكرومتر

(3) نواتها ثنائية الفص

(4) تبلغ نسبتها 4%- 1 % من مجموع خلايا الدم البيض





خلايا الدم البيض في الانسان

ج- الخلايا القعدة: مميزاتها:

(1) كروية الشكل

(2) قطرها بين 12- 10 مايكرومتر

(3) نواتها مفصصة

(4) تشكل 1%- 0% من مجموع خلايا الدم البيض (اقل نسبة)

2- خلايا الدم البيض اللاحبيبية: تفقد الحبيبات في السايتوبلازم وتكون على نوعين:

أ- الخلايا اللمفاوية : مميزاتها :

(1) كروية الشكل

(2) قطرها بمعدل 10- 9 مايكرومتر

(3) نواتها كبيرة ومدورة

(4) نسبتها 20%-45% من مجموع خلايا الدم البيض

ب- الخلايا الوحيدة: مميزاتها :

(1) كروية الشكل

(2) خلايا كبيرة قطرها بين 10-24 مايكرومتر (اكبر قطر)

(3) نواتها كروية او كلوية مفصصة

(4) نسبتها 8%- 4% من مجموع خلايا الدم البيض

الصفيحات الدموية : وهي من المكونات الاساسية في الدم مميزاتها :

(1) قرصية الشكل (2) خالية من النواة

(3) عمرها بين 10- 8 يوم (4) يتراوح عددها بين 300000 – 150000 في المايكرولتر الواحد

اهميتها : لها اهمية كبيرة في عملية تخثر الدم

وظائف الدم:

1- نقل الاوكسجين و CO_2 بين الاعضاء التنفسية والانسجة

2- نقل الماء والغذاء المهضوم من القناة الهضمية الى اعضاء الجسم المختلفة

3- نقل الغذاء المخزون بين اعضاء وانسجة الجسم

4- نقل الفضلات النايتروجينية والمعادن الزائدة في المحاليل الى اعضاء الابراز

5- نقل الهرمونات من الغدد الصم الى الاماكن التي تحتاجها وتؤثر فيها

6- ينظم تركيز الـ PH الاس الهيدروجيني للانسجة بدرجة محدودة بواسطة المحاليل المتعادلة فيه كالكاربونات والفوسفات

7- يعمل على ابقاء درجة حرارة الجسم ثابتة في الطيور واللبائن للدم وظيفة دفاعية (بواسطة كريات الدم البيض الموجودة فيه) ضد الكائنات المجهرية التي تسبب الالتهابات

تخثر الدم: تخثر الدم في انسان هو الوسيلة في الدفاع عن اتزان سوائل الجسم

خطوات تخثر الدم:

1- عند حدوث تمزق في وعاء دموي فان العضلات الملساء المكونة لجدار الوعاء الدموي تنقبض واحياناً تغلق الوعاء الدموي وتمنع خروج الدم

2- الصفيحات الدموية حينما يتمزق السطح الداخلي الاملس للوعاء الدموي تلتصق بسرعة الى السطح وتعمل كسدادة للتمزق

3- تحرر الصفيحات الدموية والنسيج التالف للاوعية الدموية ثرومبين اولي ويتحول الى ثرومبين نشط بفعل تفاعلات انزيمية وبوجود Ca^{++}

4- يحول الثرومبين الفايبرينوجين بوجود Ca^{++} الى خيوط او الياف الفايبرين

5- تعمل الياف الفايبرين شبكة تمنع مرور خلايا الدم وبهذا يتم غلق التمزق وانسياب الدم

اسباب عدم تخثر الدم:

1- تم التعرف على 13 عامل من عوامل التخثر في البلازما وان نقص أي عامل يؤخر او يمنع عملية التخثر

2- مرض نزف الدم الوراثي الهيموفيليا حالة تتميز بفشل الدم في التخثر مثلاً بعض الجروح البسيطة يمكن ان تسبب نزف شديد ومستمر

اسباب المرض: طفرة نادرة على الكروموسوم الجنسي (X) بنسبة 10000:1 مؤدياً الى نقص وراثي في احد عوامل الصفائح الدموية للذكور والاناث

تعليل: يسمى مرض نزف الدم الوراثي بمرض الملوك

ج: لان نشأة هذا المرض من التبادل النادر على الكروموسوم الجنسي X في احد ابوي الملكة فيكتوريا

ضغط الدم: هو القوة التي يسلطها الدم على جدران الشريان الابهر والشرايين الكبيرة المتفرعة منه ويساوي في الاحوال الاعتيادية $\frac{120\ (\text{الضغط العالي أو الانقباضي})}{80\ (\text{الضغط الواطيء أو الانبساطي})}$

ويزداد عند المسنين بسبب تصلب الشرايين (يمكن ان يكون تعليل)

الضغط في الاوعية الشعرية الدموية يساوي = $\frac{30}{10}$ ملم زئبق

العوامل التي تؤثر على ضغط الدم:

(1) عند تقلص الشرايين بسبب جدرانها المرنة يزداد ضغط الدم

(2) عند توسع الشرايين ينخفض ضغط الدم

(3) كلما ابتعدنا عن القلب ينخفض ضغط الدم

(4) يرتفع ضغط الدم عند المسنين بسبب تصلب الشرايين

(5) يتأثر ضغط الدم باسباب مرضية قد تؤدي الى ارتفاعه او انخفاضه

تعليل: سريان الدم داخل الشرايين يتم بشكل دفعات

ج: لان كل تقلص يضخ القلب كمية من الدم داخل الشرايين وتستوعب الشرايين هذه الكمية بتوسع جدرانها وتعقبها فترة انبساط وهي فترة امتلاء القلب

ضغط النبض: هو الفرق بين الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي= 80-120=40 ملم زئبق.

تعليل: يزداد ضغط الدم في الاشخاص المسنين

ج: بسبب تصلب الشرايين حيث تقل مطاطيتها وتوسعها عند ضخ الدم فيها وعندما تبقى على حالتها المتصلبة يؤدي الى زيادة ضغط الدم ويبقى مرتفعاً بصورة دائمة

ضغط الانقباض العالي في قلب الانسان في الاحوال الاعتيادية بين (130 - 110) ملم زئبق

ضغط الارتخاء الواطيء بين (80 – 60) ملم زئبق

الفرق بين :

كريات الدم الحمر	كريات الدم البيض
1- تكون اصغر حجماً	1- تكون اكبر حجماً
2- البالغة منها في الثدييات لا تحتوي على نواة	2- تحتوي على نواة
3- تحتوي على صبغة الهيموكلوبين لذا يكون لونها احمر	3- لا تحتوي على صبغة الهيموكلوبين لذا تكون عديمة اللون بيضاء
4- وظيفتها نقل الغازات التنفسية	4- وظيفتها دفاعية
5- عددها اكبر	5- عددها اقل
6- تكون على نوع واحد	6- تكون على نوعين رئيسين حبيبية ولا حبيبية وكل من هذين النوعين على انواع

- الجهاز اللمفاوي: مكوناته: (1) اوعية لمفاوية

(2) اعضاء لمفاوية لهذا الجهاز علاقة وثيقة بالجهاز الوعائي الدموي

الوظائف التي يقوم بها هذا الجهاز اللمفاوي والتي لها صلة باتزان السوائل الجسمية:

1- تقوم الشعيرات اللمفاوية بامتصاص الزائد من السائل النسيجي واعادته الى الدم

2- تقوم الشعيرات اللمفوية في جدران الامعاء الدقيقة بامتصاص البروتينات الدهنية ونقلها الى مجرى الدم

3- يكون الجهاز اللمفاوي مسؤول عن:

أ- انتاج ب- حماية ج- توزيع الخلايا اللمفاوية

4- يساعد الجهاز اللمفاوي في الدفاع عن الجسم ضد الامراض

اولاً - الاوعية اللمفاوية:

تمثل جهاز باتجاه واحد تحوي في بطانتها صمامات تسمح بحركة اللمف باتجاه واحد وتمنع عودته الى الخلف ولها نفس تركيب الاوعية الدموية يبتدئ الجهاز اللمفاوي بـ:

أ- الشعيرات اللمفاوية وهي اوعية دقيقة مغلقة النهاية تقوم بامتصاص ونقل السائل النسيجي الزائد الذي يحتوي على اوكسجين ومغذيات وانزيمات وهرمونات وفضلات والسائل الموجود في هذه الاوعية يعرف باللمف .

ب- ترتبط الشعيرات اللمفاوية لتكون اوعية لمفاوية تكون اوسع قطراً واكبر حجماً من الشعيرات اللمفاوية

ج- تصب الاوعية اللمفاوية في قناتين لمفاويتين وهما :

(1) القناة اللمفاوية اليمنى (القناة الصدرية) : وهي تعيد اللمف من الذراع الايمن والنصف الايمن للراس والعنق الى الوريد تحت الترقوي الايمن

(2) القناة اللمفاوية اليسرى : وهي الاكبر وتقوم بجمع اللمف من انحاء الجسم تحت المنطقة الصدرية ومن الذراع الايسر والجانب الايسر من الراس والعنق وتصب في الوريد تحت الترقوي الايسر.

ثانياً- الاعضاء اللمفاوية:

تمتاز باحتوائها على عدد كبير من الخلايا اللمفاوية وهي نوع من خلايا الدم البيض ولها دور في المناعة وهنالك نوعان منها:

(1) الخلايا اللمفاوية نوع (B) وهي تنشأ في نخاع العظم

(2) الخلايا اللمفاوية نوع (T) وتنشأ في الغدة الصعترية الثيموسية

أ- نخاع العظم الاحمر: يتكون من :

(1) شبكة من الياف النسيج الضام

(2) الخلايا الجذعية واصولها المدعمة من قبل الياف النسيج الضام

اهمية الخلايا الجذعية : هي مسؤولة عن تكوين خلايا الدم بعضها يصبح العدلة، الحمضة ، القعدة ، الخلايا اللمفاوية نوع B ، الخلية الوحيدة

ب- الغدة الصعترية الثيموسية : موقعها:

تقع في التجويف الصدري بين الرغامي والقص والى الجهة البطنية من القلب

اهمية الغدة الصعترية:

(1) مسؤولة عن تكوين الخلايا اللمفاوية من نوع (T)

(2) تنتج هرمون الثايموسين الذي يساعد في انضاج الخلايا اللمفاوية من نوع (T)

تعليل: الغدة الصعترية مهمة بالنسبة للمناعة

ج: لدورها المهم في انضاج الخلايا اللمفاوية من نوع (T) لانتاجها هرمون الثايموسين وهذه الخلايا لها دور مهم في المناعة بالاضافة الى انه هذه الغدة هي التي تكون الخلايا اللمفاوية من نوع (T)

ج- العقدة اللمفاوية: وهي تراكيب صغيرة قطرها بين (1 – 25) ملم

موقعها: تنتشر في معظم انحاء الجسم

1- في مسيرة الاوعية اللمفاوية لاسيما تحت الابط والرقبة

2- على طول الاوعية الدموية الكبيرة

3- في الصدر والبطن

د- الطحال: الطحال اكبر الاعضاء اللمفاوية

موقعه: يقع بين المعدة والكلية اليسرى والحجاب الحاجز

يحاط بمحفظة من نسيج ضام كثيف يحتوي على الياف عضلية ملساء يمتد من المحفظة عدد من الحويجزات الى الداخل لتقسمه الى فصيصات وتمتليء المسافات ما بين الحويجزات بنسيج لمفي يدعى اللب الطحالي وهو اللب الابيض واللب الاحمر.

تعليل: اللب الاحمر سمي بهذا الاسم

ج:1- لانه يقوم بخزن كمية كبيرة من الدم لانه يسهم بتثبيت نسبة الدم في الاوعية الدموية

2- يكون الكريات الدم الحمر عند حدوث عجز في نخاع العظم

3- يقوم بتحليل كريات الدم الحمر الميتة واعادة ضخ موادها الاولية الى الدم



قارن من الناحية التركيبية بين

الشريان	الوريد
1- يكون اسمك جدراناً وذو قابلية مطاطية	1- الاوردة ارق جدراناً من الشرايين واقل مطاطية
2- تكون اقل قطراً	2- تكون الاوردة اكبر قطراً من الشرايين المناظرة
3- توجد صمامات نصف هلالية عند منشأ الشرايين الرئيسية الابهر والشريان الرئوي تمنع رجوع الدم الى القلب عند الانبساط	3- تبرز داخل تجويف الاوردة صمامات تمنع رجوع الدم بعيداً عن القلب
4- يتكون جدار الشريان من ثلاث طبقات أ- الغلالة الداخلية ب- الغلالة المتوسطة ج- الغلالة الخارجية	4- كذلك

اسئلة الفصل الخامس

س1: ضع علامة (✓) جنب العبارة الصحيحة علامة (✗) جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ.

1- يقوم جهاز الدوران بتوزيع الماء والايونات والكثير من مكونات سوائل الجسم. ✓

2- يتم الانتشار في الاحياء وحيدة الخلية من مناطق التركيز العالي للمادة الى مناطق التركيز الواطيء وتتم عملية النقل الفعال بنفس الالية. ✗

ج: عملية النقل الفعال تتم من مناطق التركيز الواطيء الى مناطق التركيز العالي

3- تتم حركة الماء الى اعلى النبات بخطوتين هما: النتح وسحب الماء من الجذور. ✗

ج: تتم بثلاث خطوات هي: (1) النتح

(2) احلال الماء المفقود

(3) سحب الماء من الجذور

4- ان قوة الجاذبية تعيق حركة الماء الصاعد لذلك كل عمود له حجم وينكسر هذا العمود تحت قوة الجاذبية مالم تكن هناك قوة هائلة تحمله الى الاعلى. ✓

5- تحتوي عصارة اللحاء مركبات عضوية ومعادن وماء. ✓

6- توضيح نظرية انسياب الضغط توزيع نواتج البناء الضوئي ، حيث تتم حركة نواتج البناء الضوئي تحت تأثير الضغط. ✓

7- تقسم الحيوانات تبعاً لجوف الجسم الى ثلاث انواع هي: عديمة الجوف ، كاذبة الجوف ، وحقيقية الجوف. ✓

8- يكون جهاز الدوران في الجرادة ودودة الارض من النوع المفتوح. ✗

ج: في دودة الارض من النوع المغلق

9- تكون الدورة الدموية في جميع الاسماك والبرمائيات مفردة في حين تكون مزدوجة في الزواحف والطيور والثدييات. ✗

ج: تكون الدورة الدموية مفردة فقط في الاسماك

10- يتكون جدار الاوعية الدموية من ثلاث غلالات هي: (1) الغلالة الداخلية (2) الغلالة المتوسطة (3) الغلالة الخارجية. ✓

س:2 عرف كل مما يأتي:

1- الاوردة التاجية : وهما وريدان تاجيان يرجعان بالدم الحاوي على CO_2 وفضلات من عضلات القلب الى الكيس التاجي الذي يصب في الاذين الايمن.

2- الشريان الجوفي: وهو اكبر التفرعات الشريانية للابهر ويغذي المعدة والكبد والطحال من خلال ثلاثة تفرعات شريانية وهو الشريان المعدي والكبدي والطحالي.

3- بلازما الدم : سائل اصفر نسبته 55% من الدم ومكوناته :

(1) ماء بنسبة 90-92 %

(2) مواد صلبة ذائبة مثل بروتينات البلازما وتشمل (الالبومين، الكلوبيولين ، الفايبرينوجين)

(3) سكر

(4) احماض امينية

(5) اجسام مضادة

(6) هرمونات

(7) انزيمات

(8) نواتج ايضية

(9) بقايا مواد عضوية ولا عضوية

(10) غازات (N_2 ، CO_2 ، O_2)

4- الصفيحات الدموية : وهي من المكونات الاساسية في الدم شكلها قرصي خالية من النواة عمرها يتراوح بين (8 – 10) يوم وعددها بين (150000 - 300000) في الميكرولتر الواحد لها دور مهم في عملية تخثر الدم

5- ضغط الدم : هي القوة التي يسلطها الدم على الشريان الابهر والشرايين الكبيرة المتفرعة منه وضغط الدم في الاحوال الاعتيادية 120/80 ملم / زئبق

(120) هو الضغط الانقباضي او الضغط العالي / (80) هو الضغط الانباطي او الواطيء والفرق بين الضغطين هو ضغط النبض ، ويقل ضغط الدم كلما ابتعدنا عن القلب فالضغط في الاوعية الشعرية الدموية = $\frac{30}{10}$ ملم/ زئبق

س3/ اجب عن كل مما يأتي:

1- ما هي انواع الاوعية اللمفاوية عددها وعرف كل منها.

ج: جهاز يقوم بالنقل باتجاه القلب ويشمل:

أ- الشعيرات اللمفاوية: وهي اوعية دقيقة مغلقة النهاية تقوم بامتصاص ونقل السائل النسيجي الزائد الذي يحتوي على الاوكسجين والمغذيات وانزيمات وهرمونات وفضلات والسائل في هذه الاوعية يعرف باللمف.

ب- اوعية لمفاوية: وهي اتصال الشعيرات اللمفاوية لتكون اوعية لمفاوية تكون اوسع قطراً واكبر حجماً من الشعيرات اللمفاوية

ج- القناتين اللمفاويتين (اليمنى واليسرى): تصب الاوعية اللمفاوية في قناتين لمفاويتين وهما القناة الصدرية او القناة اللمفاوية اليمنى الذي تعيد اللمف من الذراع الايمن والجانب الايمن من الراس والعنق الى الوريد تحت الترقوي الايمن والقناة اللمفاوية اليسرى التي تجمع اللمف من انحاء الجسم تحت المنطقة الصدرية ومن الذراع الايسر والجانب الايسر من الراس والعنق وتصب في الوريد تحت الترقوي الايسر.

(2) قارن بين الشريان والوريد من الناحية التركيبية

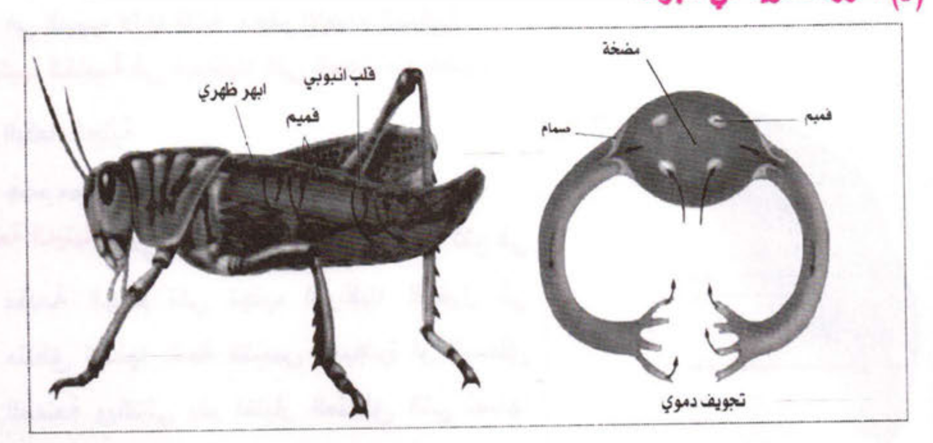
الشريان	الوريد
1- يكون اسمك جدراناً وذو قابلية مطاطية	1- الاوردة ارق جدراناً من الشرايين واقل مطاطية
2- تكون اقل قطراً	2- تكون الاوردة اكبر قطراً من الشرايين المناظرة
3- توجد صمامات نصف هلالية عند منشأ الشرايين الرئيسية الابهر والشريان الرئوي تمنع رجوع الدم الى القلب عند الانبساط	3- تبرز داخل تجويف الاوردة صمامات تمنع رجوع الدم بعيداً عن القلب
4- يتكون جدار الشريان من ثلاث طبقات أ- الغلالة الداخلية ب- الغلالة المتوسطة ج- الغلالة الخارجية	4- كذلك

س4/ اكمل تأشيرات الرسوم او المخططات التالية:

(1) مسار الماء في المسافات البينية لخلايا الجذور ج: راجع الملزمة



(3) الدورة الدموية في الجرادة



جهاز الدوران المفتوح في الجرادة

(4) طبقات جدار الشريان ج: راجع الملزمة

الفصل السادس

التنسيق العصبي والاحساس

ان الفكرة الاساسية للجهاز العصبي هي ترجمة المعلومات المتعلقة بالحس وتوصيلها الى مناطق الجهاز العصبي المركزي حيث يتم تحويلها الى فعل مناسب تشكل الخلايا العصبية شبكة اتصالات واسعة تمثل اكثر اجهزة الجسم تعقيداً

الوحدة الوظيفية للجهاز العصبي هي: الخلية العصبية العصبونة

الاحساس في الاحياء وحيدة الخلية: لا تمتلك الطليعيات اجهزة عصبية الا انها تظهر استجابة لبعض المنبهات وهي:

(1) المنبهات الضوئية (2) المنبهات الميكانيكية

(3) المنبهات الكيمائية (4) المنبهات الحرارية

الاحساس في اليوغلينا

تعليل: تستجيب اليوغلينا لضوء الشمس.

ج: لاهميته في عملية البناء الضوئي حيث تقوم اليوغلينا بهذه العملية نظراً لوجود صبغة اليخضور في اجسامها

تعليل: اليوغلينا تسبح بعيداً عن ضوء الشمس المباشر

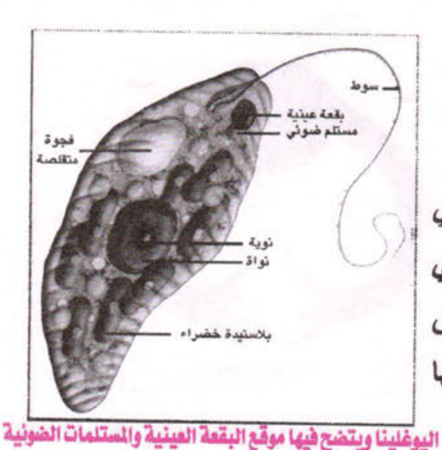
ج: لان ضوء الشمس المباشر يقتلها لو تعرضت له لفترة طويلة ويعتقد ان الاشعة فوق البنفسجية هي السبب لانها قاتلة لمعظم الاحياء الصغيرة

التراكيب الخاصة في اليوغلينا التي تتعامل مع الضوء:

1- البقعة العينية

2- جسم مستلم للضوء

البقعة العينية: وهي بقعة حمراء حساسة للضوء تقع في مقدمة الجسم لكي تجنب اليوغلينا الدخول في مناطق تصلها اشعة الشمس المباشرة او المناطق المعتمة وبالتالي يتم اختيار المناطق التي تصلها اشعة الشمس غير المباشرة



اليوغلينا ويتضح فيها موقع البقعة العينية والمستلمات الضوئية

الجسم المستلم للضوء: له نفس الموقع للبقعة العينية اي في مقدمة الجسم ونفس الوظيفة اي ان بواسطته والبقعة العينية يتم اختيار المناطق التي تصلها اشعة الشمس غير المباشرة.

الاحساس في البراميسيوم:

1 – المنبهات الضوئية:

يتجنب اشعة الشمس المباشرة لان الاشعة فوق البنفسجية تكون مهلكة له/ يمكن ان يكون تعليل: وهو لا يستجيب للضوء المرئي الاعتيادي

2- المنبهات الميكانيكية :
- تكون موجبة عندما يكون بتماس مع جسم صلب يمثل غذاء له
- سالبة عندما يكون الجسم الصلب لا يمثل غذاء له

3- المنبهات الكيميائية :
- تكون ايجابية قوية عندما يكون غذاء له
- سالبة عندما تكون ضارة

4- المنبهات الحرارية : الدرجة الحرارة المثالية للبراميسيوم تقع بين 24 – 28 درجة سيليزية اذا تعدت حرارة الوسط هذا المدى فان البراميسيوم يقوم بحركة سباحة عشوائية لحين وصوله الى الموقع الذي تكون فيه درجة الحرارة ضمن المدى السابق

الاحساس في الاميبا:

1- المنبهات الضوئية :
- سلبية للضوء الشديد
- ايجابية للضوء الخافت

2- المنبهات الميكانيكية :
- استجابتها سالبة يكون المنبه قوياً يؤثر في جسمها
- موجبة عندما يكون المنبه ضعيفاً مثل الغذاء

2- المنبهات الكيمائية :
- سلبية تجاه العديد من المواد الكيميائية
- ايجابية للمنبة الكيميائي الغذائي

الاحساس في النبات:

لا تمتلك النباتات جهازاً عصبياً ولا اعضاء حس متخصصة والتنسيق بين اجزاء النبات يتم بطرق كيميائية وفيزيائية مباشرة والخلايا النباتية تنقل المنبهات بمعدلات بطيئة وتستجيب النباتات للمنبهات من خلال عملية الانتحاء وتتضمن:

(1) الانتحاء الضوئي (2) الانتحاء الجنبي

(3) الانتحاء اللمسي (4) الانتحاء الكيميائي

مثال على المنبهات الكيميائية:

1- هرمون السايتوكاينين النباتي:

تأثيره : أ- ينشط عمليات الانقسام الخلوي في النبات

ب- يحفز النمو

جـ- يمنع او يؤخر وصول النبات الى حالة الهرم

د- التفاعل بين هذا الهرمون والاوكسينات يؤثر في عمليات التمايز في الانسجة النباتية المختلفة ولوحظ هذا في التجارب على نبات التبغ

2- حامض الابسيك

تأثيره : 1- يعزز الكمون او السبات في البراعم والبذور

2- يثبط التنفس

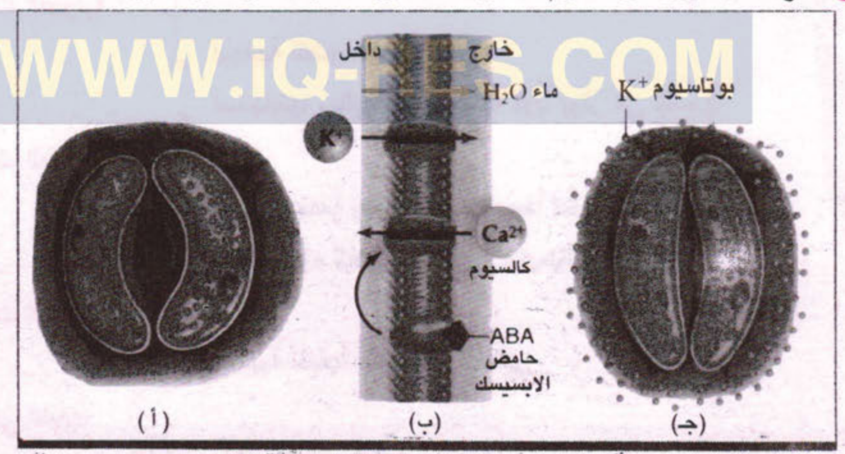
3- يكون مسؤول عن غلق الثغور وبالتالي تقليل النتح والمحافظة على الورقة من الجفاف

سيطرة حامض الابسيك على غلق وفتح الثغور:

أ- ارتفاع تركيز K^+ داخل الخلايا الحارسة يؤدي الى فتح الثغور

ب- حامض الابسيك يؤدي الى فتح القنوات الايونية الخاصة بالـ Ca^{+2}

ج- مع فقدان ايون البوتاسيوم K^+ والماء تغلق الخلايا الحارسة والثغور



شكل (6 – 2) سيطرة حامض الابسيك على غلق وفتح الثغور

ثالثاً – غاز الاثيلين (C_2H_4)

تأثيره: 1- يعمل على انضاج البرتقال حيث ثبت ان الاثيلين المنطلق من المدافئ الزيتية المستعملة في تسخين البرتقال هو الذي يساعد على علمية الانضاج

2- احدى تأثيراتة الضارة هو تحفيزه لسقوط الاوراق

الجهاز العصبي في الفقريات:

التنسيق العصبي والاحساس في الحيوانات

يعد الجهاز العصبي في الحيوانات من اكثر الاجهزة تعقيداً والخلايا العصبية متخصصة لنقل المعلومات لمسافات طويلة وهي تنتشر في كل انحاء جسم الحيوان

الخلية العصبية العصبونة: هي الوحدة الوظيفية للجهاز العصبي وللخلايا العصبية اشكالها تختلف باختلاف: (1) موقعها

(2) وظيفتها ولها نواة وهي تتألف من : (أ) جسم الخلية

(ب) البروزات وتشمل البروزات:

1- **التشجرات:** لجميع الخلايا العصبية ماعدا ابسط انواعها تشجرات سايتوبلازمية كثيرة تستقبل المعلومات قد تكون محفزة او مثبطة

2- **المحوار للخلية العصبية محوار واحد**

مميزاته: 1- ليف طويل قد يصل طوله اكثر من متر في اللبائن

2- يكون منتظم القطر نسبياً

3- يقوم بتوصيل الحوافز من جسم الخلية العصبية الى الخارج

4- قد يكون محاط بغلاف نخاعيني عازل كما في الفقريات واللافقريات العليا

5- يكون مفرد

الفرق بين

التشجرات	المحوار
1- في جميع الخلايا العصبية ماعدا ابسط انواعها تشجرات سايتوبلازمية كثيرة	1- للخلية العصبية محوار واحد
2- التشجرات يقل قطرها كلما ابتعدنا عن جسم الخلية	2- المحوار يكون منتظم القطر نسبياً
3- لها تفرعات عديدة كتفرع اغصان الشجرة	3- نهايته فقط لها تفرعات
4- التشجرات لا تحاط باغلفة	4- المحوار قد يحاط بغلاف نخاعيني عازل بالاضافة الى غمد شوان أو الغشاء العصبي والمحوار واغلفته يسمى بالليف العصبي
5- تستقبل الحوافز من الخارج الى جسم الخلية	5- يقوم بنقل الحوافز العصبية من جسم الخلية الى الخارج
6- تكون اقل طولاً	6- يكون اكثر طولاً قد يتجاوز اكثر من متر في اللبائن

تنقسم الخلايا العصبية الى:

1- حسية او واردة

2- صادرة او حركية

3- عصبية بينية وهذه تتركز وظيفتها في ربط الخلايا العصبية وتشكل 99% من مجموع الخلايا العصبية في جسم الانسان

الخلايا الدبقية: وهي خلايا غير عصبية لكنها ذات علاقة خاصة بالخلايا العصبية وتحيط بها وتوجد بكثرة في مخ الحيوانات الفقرية

انتقال الايعاز العصبي:

الايعاز العصبي: هو رسالة عصبية كهروكيميائية وهو يمثل الاساس الوظيفي لجميع انشطة الجهاز العصبي وجميع الحوافز العصبية متشابهة في جميع الاعصاب والحيوانات

تتمثل الية انتقال الايعاز العصبي بما يلي: أ- تولد الايعاز العصبي

ب- انتقالة على امتداد الليف العصبي

ج- انتقاله بين خليتين عصبيتين

سؤال: ما هو الاسلوب الذي ينوع به الليف العصبي تأثير هذه الحوافز على الانسجة التي يغذيها

ج: الاسلوب يتم بالتحكم في تغيير تردد توصيل الحافز العصبي



شكل (4-6) الخلية العصبية (للحفظ)

قانون الكل او اللاشيء: وهو يعني ان الليف العصبي اما ان يقوم بتوصيل الحافز العصبي او لا يقوم بالتوصيل وليس هناك امراً وسطاً

الخطوات التي تتضمن عملية مرور الحافز العصبي في الليف العصبي:

1- **جهد الراحة:** السائل الذي يحيط بالخلايا العصبية خارج المحوار خلال فترة الراحة يحتوي على:

أ- تركيزات عالية من Na^+ ، Cl^- قد يصل تركيز Na^+ ما يقرب من عشرة اضعاف تركيزه داخل المحوار (الخلية)

ب- تركيز الـ K^+ داخل المحوار عالي يصل اكثر من 25 – 30 ضعف تركيزه خارج المحوار.

جـ- يكون غشاء الخلية في فترة الراحة منفذاً للـ K^+ عن طريق قنوات ايونية الى داخل المحوار

د- نفاذية Na^+ تقترب من الصفر / علل السبب/

ج: لان قنوات الصوديوم مغلقة

هـ- مقياس الفولطية يسجل غشاء المحوار له جهد (راحة-65 ملي فولط) خارج المحوار موجب وداخله سالب.

2- جهد الفعل (زوال استقطاب):

أ- تحصل عملية زوال استقطاب عندما تفتح مداخل قنوات الصوديوم ويتحرك الصوديوم الى داخل المحوار

ب- عندما يصل فرق الجهد الفعال الى اقصى مدى له (+40) فان نفاذية ايونات الصوديوم تعود الى طبيعتها

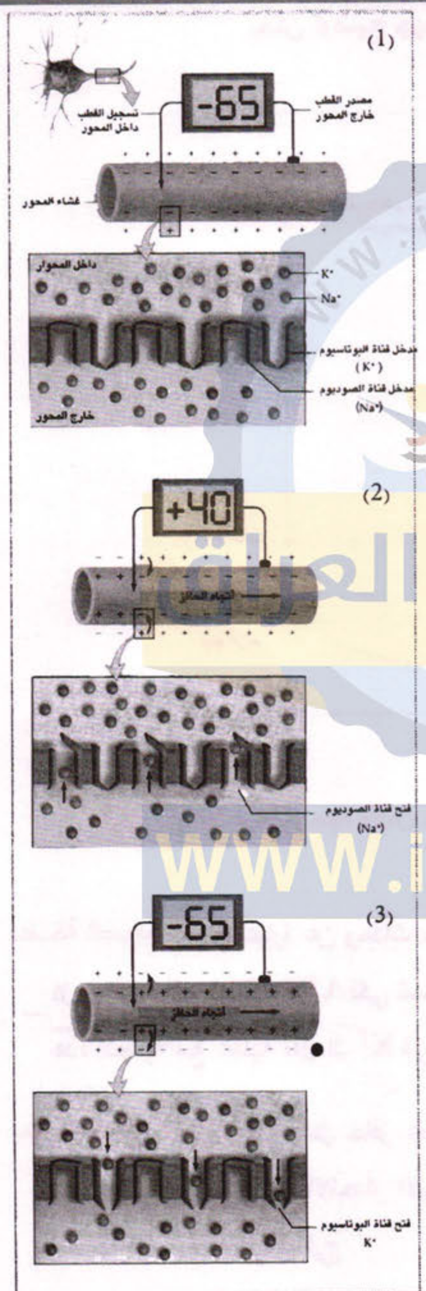
جـ- تزداد نفاذية K^+ لفترة قصيرة فوق مستوى الراحة

د- يؤدي ذلك الى عودة فرق الجهد بسرعة للغشاء الى مستواه في حالة جهد الراحة

هـ- نهايات جهد الفعل: تحصل هنا اعادة استقطاب:

1- عندما تفتح مداخل البوتاسيوم K^+ وتتحرك K^+ الى خارج المحوار

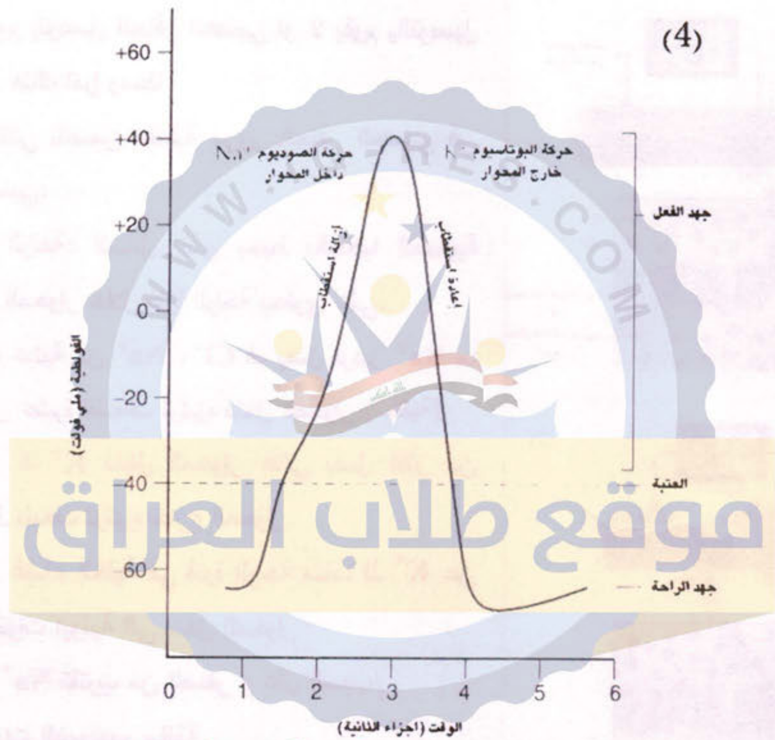
2- يصبح خارج المحوار موجب وداخلة سالب



شكل (6-5) جهد الراحة وجهد الفعل لغشاء المحوار. (1) جهد الراحة (2) جهد الفعل (3) نهايات جهد الفعل (للاطلاع).

يمكن توضيح جهد الفعل بالمنحني في شكل (6-6)

(4)



شكل (6-6) منحني جهد الفعل حيث يتضح فيه ازالة الاستقطاب واعادته (للاطلاع)

مضخة الصوديوم: هي عبارة عن وحدات معقدة من البروتين مطمورة في غشاء محوار الخلية وتحتاج كل مضخة الى الطاقة ATP لكي تستطيع الـ Na^+ ان تنقل من داخل الغشاء الى خارجه وتتزامن هذه العملية مع عملية نقل الـ K^+ الى الداخل

اهمية مضخة الصوديوم: مع كل حافز عصبي يمر تنساب ايونات الصوديوم الى داخل الخلية وكمية هذه الايونات صغيرة جداً الانحدار الايوني سوف يختفي ما لم تعود الـ Na^+ مرة اخرى عن طريق مضخة الصوديوم الى الخارج

تعليل: عملية ضخ Na^+ الى الخارج مع عملية نقل الـ K^+ الى الداخل ليست متكافئة

ج: لانه في مقابل ثلاثة ايونات خارجة من الصوديوم يتم دخول ايونين من الـ K^+ وتكون محصلة عمل مضخة الصوديوم هي تحرك خارجي لشحنات موجبة وهذا يساعد في المحافظة على قطبية غشاء الليف العصبي الذي يحمل دائماً شحنات موجبة على جانبه الخارجي

تطور الجهاز العصبي في الحيوانات

أ- الجهاز العصبي في اللافقريات

1- الجهاز العصبي في الهيدرا: يعتبر حالة تمثل تطور عما هو عليه في الاحياء الوحيدة الخلية مثل **الاميبا والبراميسيوم** التي تفتقد الشبكة العصبية المنتظمة يتألف الجهاز العصبي في الهيدرا من شبكة عصبية تمتد من المجسات وحتى القاعدة وتتكون من خلايا عصبية ثنائية القطب واخرى عديدة الاقطاب بدائية بهيئة شبكة كثيفة متصلة ببعضها مع خلايا الجسم.



شكل (7-6) (أ) الجهاز العصبي في الهايدرا (ب) مكونات الجهاز العصبي في البلاناريا

الجهاز العصبي في الديدان المسطحة

مثالها : دودة البلاناريا

يتألف الجهاز العصبي في دودة البلاناريا: من عقدتين عصبيتين اماميتين تتكون كل منهما من خلايا عصبية وينشأ من هاتين العقدتين حبلان عصبيان يمتدان الى النهاية الخلفية وينشأ منهما فروع جانبية تنتشر في جميع انحاء الجسم وتظهر هنا ظاهرة الترأس من خلال تركيز العقد العصبية والاستقبال العصبي في منطقة الرأس وهنا تنعكس البداية لتميز الجهاز العصبي الى جهاز عصبي محيطي وجهاز عصبي مركزي

الجهاز العصبي في بعض اللافقريات المتقدمة

مثل دودة الارض (الديدان الحلقية) والسرطان البحري (مفصلية الارجل) والحبار (الرخويات) الجهاز العصبي فيها يكون حقيقي يتألف من دماغ يستقبل المعلومات ويسيطر على نشاطات العقد العصبية والاعصاب المتصلة بها وتتضح ظاهرة الترأس من خلال وجود الدماغ واعضاء حس مثل العيون في النهاية الامامية للجسم ويعد وجود الدماغ والعقد العصبية مؤشراً لوجود زيادة في الخلايا العصبية في اللافقريات الاكثر تعقيداً

الجهاز العصبي في دودة الارض

يتكون من دماغ وحبل عصبي بطني صلد تخرج منه الاعصاب المحيطية

الجهاز العصبي في السرطان البحري (مفصلية الارجل) يتضح فيه دماغ وعيون في المقدمة (ظاهرة الترأس) ووجود عقدة عصبية صدرية.

الجهاز العصبي في الحبار من الرخويات يوجد دماغ متميز في المقدمة واليـاف عصبية عملاقة مسؤولة عن التقلصات السريعة للعضلات التي تمكن الحيوان من الحركة السريعة



شكل (8-6) الجهاز العصبي في بعض اللافقريات المتقدمة

الجهاز العصبي في الفقريات:

الجهاز العصبي في الفقريات: يتكون من الانبوب العصبي الذي يكون مجوف وظهري الموقع ينتهي في نهايته الامامية بالمخ الذي يتكون من كتلة ضخمة من العقد العصبية والى الخلف منه الحبل الشوكي اما في اللافقريات / فيكون الحبل العصبي بطني الموقع ومصمت اي غير مجوف

مكونات الجهاز العصبي في الفقريات

أ- الجهاز العصبي المركزي ويضم { الدماغ / الحبل لشوكي }

ب- الجهاز العصبي المحيطي يتكون من { 10-12 زوج من الاعصاب القحفية الخارجة من الدماغ / عدة ازواج من الاعصاب الشوكية الخارجة من الحبل الشوكي }

ج- الجهاز العصبي الذاتي ويضم { الجهاز العصبي الودي (السمبثاوي) / الجهاز العصبي نظير الودي (الباراسمبثاوي) }

الجهاز العصبي الذاتي يسيطر على الوظائف اللارادية مثل ضربات القلب وفعالية القناة الهضمية ومعدل الايض ... الخ

أ- الجهاز العصبي المركزي : يتكون من الدماغ والحبل الشوكي:

1- الدماغ: عبارة عن تضخم امامي من الانبوب العصبي (الحبل الشوكي) ويقسم الى

(1) الدماغ الامامي ويضم { مقدم الدماغ / الدماغ البيني }

مقدم الدماغ يضم : (1) الفصان الشميان وهي مركز حاسة الشم

(2) نصفي كرة المخ يحتويان مركز الحس والحركة والسيطرة على الذاكرة والذكاء

الدماغ البيني يتكون من { المهاد / تحت المهاد }

يتحكم في حالات الوعي والنوم والغذاء والحالات العاطفية

(2) الدماغ الوسطي: يحتوي على الفصين البصريين اللذين يقعان في الجهة الظهرية وهما مراكز الابصار في جميع الفقريات

(3) الدماغ الخلفي ويضم { الدماغ البعدي { المخيخ / القنطرة } / النخاع المستطيل }

الدماغ البعدي { في الجهة الظهرية المخيخ / الجهة البطنية القنطرة }

المخيخ: مسؤول عن تنسيق التقلصات العضلية وبالتالي الحفاظ على توازن الجسم

القنطرة : وهي عبارة عن انتفاخ يقع في الجهة البطنية من الدماغ البعدي تعبر من خلاله المسارات العصبية بين الدماغ والحبل الشوكي من جانب الى اخر.

تعليل: الجانب الايمن من الدماغ يسيطر على نشاطات الجانب الايسر من الجسم وبالعكس

ج: لانه من خلال القنطرة تعبر المسارات العصبية بين الدماغ والحبل الشوكي من جانب الى اخر.

النخاع المستطيل: هو الجزء الثاني من الدماغ الخلفي يسيطر على نبضات القلب والتوتر الوعائي والتنفس ويتصل النخاع المستطيل بالحبل الشوكي

(ب) الجهاز العصبي المحيطي

ويتكون من:

1- الاعصاب القحفية: يكون عددها في الفقريات الاولية مثل الاسماك والبرمائيات عشرة ازواج اما في الفقريات المتقدمة بضمنها الانسان 12 زوج

2- الاعصاب الشوكية: تخرج من الحبل الشوكي الى الجذع والاطراف عددها في اللبائن 31 زوج

(ج) الجهاز العصبي الذاتي: يسيطر على مجمل الفعاليات اللاارادية ويتألف من:

1- الياف عصبية لا نخاعينية

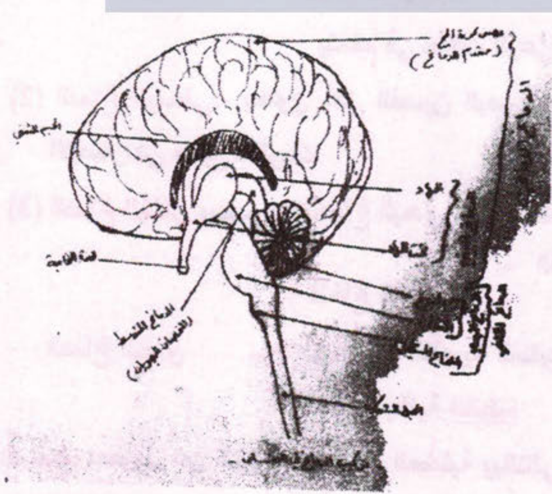
2- مراكز عصبية في الحبل الشوكي والدماغ

3- سلسلة من عقد عصبية محيطية صغيرة

يضم الجهاز العصبي الذاتي:

أ- الجهاز العصبي الودي (السمبثاوي) فيه الالياف العصبية تخرج من الجزء الوسطي للحبل الشوكي

ب- الجهاز العصبي نظير الودي او جار الودي (البارسمبثاوي) فيه الالياف العصبية تخرج من الدماغ والجزء الخلفي من الحبل الشوكي



يزود كل عضو من اعضاء الجسم التي لا تخضع للسيطرة الارادية مثل القلب والامعاء بالياف حركية من النوعين ذات تأثير متضاد فاذا كانت الالياف الودية منشطة لعضو معين فالالياف نظيرة الودي تكون مثبطة فمثلاً في القلب ان الالياف الودية تسرع من نبضات القلب بينما تبطئ الالياف نظيره الودي نبضاته ونشاطه هو حصيلة التوازن بين التأثيرين

مثال اخر: الالياف المحفزة لافراز الدمع في العين يقابلها الياف مثبطة والالياف المحفزة لافراز اللعاب يقابلها الياف مثبطة وهكذا

اعضاء الحس في الحيوانات:

تمتلك الحيوانات اعضاء حس تتحسس لنوع واحد من المنبهات فالعين تستجيب للضوء فقط والاذن للصوت ومستقبلات الضغط للضغط الى اخره.

انواع المستلمات: تصنف المستلمات الحسية على اساس اماكن وجودها

1- **المستلمات الخارجية:** وهي التي تكون قريبة من السطح الخارجي للجسم وتزود الحيوان بمعلومات من المحيط الخارجي مثل العين الاذن الى اخره.

2- **المستلمات الداخلية:** وهي التي تلتقط المنبهات من الاعضاء الداخلية مثل الاحساس بالجوع العطش الالم

3- **المستلمات الذاتية:** وتوجد في العضلات والاوتار وتعطي الكائن احساسه بموقع جسمه

تصنف المستلمات الى:

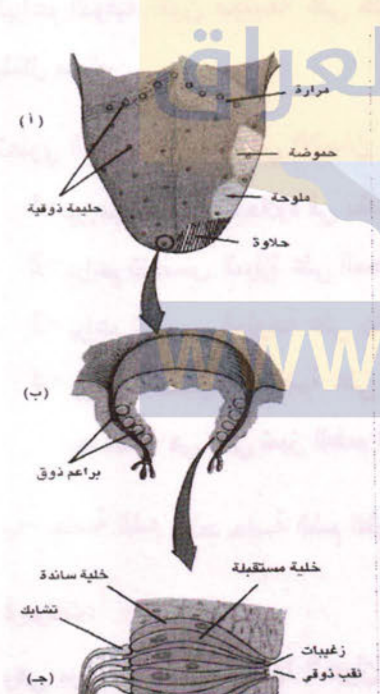


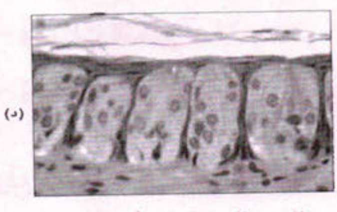
أ- مستلمات كيميائية

ب- مستلمات ميكانيكية

جـ- مستلمات ضوئية

د- مستلمات حرارية





مستلمات الذوق في الانسان

1- **المستلمات الكيميائية:** يعد الحس الكيميائي اكثر الحواس بدائية وانتشاراً في المملكة الحيوانية ويقوم بتوجيه سلوك الحيوانات اكثر من الحواس الاخرى

تشتمل المستلمات الكيميائية:

أ- مستلمات الذوق

ب- مستلمات الشم

اهميتها:

اهمية المستلمات الكيميائية:

تزود الحيوان بمعلومات عن كيميائية المحيط مثل:

1- اكتشاف المواد المخدشة والسمية

2- افرازات الاعداء

3- التعرف على الغذاء

4- في عملية التقاء الجنسين للتزاوج

تمتلك الحشرات من اللافقريات وجميع الفقريات حاستي الذوق والشم وحاسة الذوق اقل استجابة من حاسة الشم ومركزيهما في الدماغ ويقعان في منطقتين مختلفتين:

أ- حاسة الذوق: وهو ادراك حسي يشتمل على تذوق المواد الكيميائية والتحسس بالرائحة وتقوم بذلك براعم التذوق

مم تألف براعم التذوق:

1- من خلايا عصبية حسية ذات شعيرات تتحسس التذوق

2- خلايا ساندة تحيط بها

البراعم الذوقية تكون مجتمعة على حليمات وعمرها لا يتجاوز خمسة ايام لتعرضها للتلف وتستبدل بشكل مستمر

تحتوي الحليمات اللسانية في الانسان على البراعم الذوقية الاتية:

1- براعم تتحسس بالحلاوة في مقدمة اللسان

2- براعم تتحسس المرارة على السطح الخلفي للسان

3- براعم تتحسس الملوحة على جانبي اللسان

4- براعم تتحسس الحموضة على جانب اللسان فوق براعم تحسس الملوحة اكثر البراعم الذوقية حساسية هي التي تميز الطعم المر لكونها تحذر من الاطعمة الخطرة

ب- حاسة الشم : تعد حاسة الشم اكثر تعقيداً من حاسة الذوق

فرمونات:

وهي مركبات عضوية يطلقها الحيوان فتؤثر على سلوك فرد اخر من نفس النوع فمثلاً النمل يمتلك غدد تطلق فرمونات متنوعة ومنها:

1- فرمونات التحذير

2- فرمونات الاثر للاهتداء في السير على طريقها وغير ذلك

موقع مستلمات الشم في الفقريات:

توجد في النسيج الظهاري المهدب الذي يبطن القسم العلوي من المجرى الانفي

مم يتألف النسيج الشمي: يتألف من

1- خلايا شمية ذات شعيرات تحسس الشم

2- تحاط بخلايا سانده



عضو الشم في الانسان (أ) المظهر التشريحي ويتضح من خلال موقع الخلايا الشمية (ب) التركيب النسيجي لعضو الشم (للاطلاع)

3- المستلمات الالية الميكانيكية : وهي مستلمات للحركة اي كانت

بماذا تتحسس المستلمات الالية:

1- تتحسس للمس **2- تتحسس للضغط** **3- للجنب**

4- للاهتزاز **5- للجانبية**

أ- حاسة اللمس: مستلمات اللمس في اللافقريات في الحشرات من اللافقريات تمتلك شعيرات حساسة للمس والاهتزازات وهنالك انواع كثيرة من مستلمات اللمس في اللافقريات

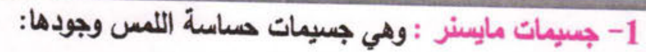
مستلمات اللمس السطحية في الفقريات: معظم المستلمات اللمسية عبارة عن نهايات الياف عصبية

وجودها/ تتركز على:

1- الشفتين واللسان

2- في نهايات اطراف الاصابع

3- كل حوصلة من حوصلات الشعر مملوءة بالمستلمات الحساسة للمس وعموماً هي تنتشر على جميع جسم الحيوان ومن بين المستلمات السطحية في الفقريات:-


1- جسيمات مايسنر : وهي جسيمات حساسة اللمس وجودها:

أ- في الحليمات الادمية ب- في الاصابع

ج- في الشفاة د- في مناطق اخرى

2- جسيمات باسيني : وهي جسيمات تتحسس : أ- الضغط ب- الاهتزاز

وجودها/ 1- في النسيج تحت الجلد في باطن اليدين

2- اخمص القدمين

3- الاصابع

توجد مستلمات اخرى تتحسس المس والضغط



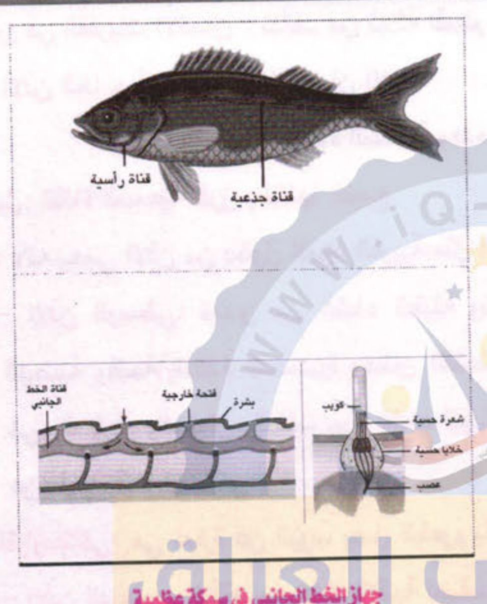
جسيمة باسيني وهي احد المستلمات الالية التي تتحسس الضغط والاهتزاز

ب- حاسة التوازن: في اللافقريات توجد حويصلة التوازن لرصد الجاذبية والاهتزازات (مستلمات الية) وهي كيسية الشكل مبطنة بخلايا شعرية وتحوي حصى التوازن يتم تنشيط الخيوط الشعرية للخلايا الحسية بواسطة التغيير في موقع حصى التوازن عندما يغير الحيوان موقعه توجد حويصلات التوازن في العديد من اللافقريات



شكل (6-17) حويصلة التوازن في السرطان البحري (للاطلاع)

ج- جهاز الخط الجانبي: هو جهاز استقبال حسي بعيد المدى لكشف الاهتزازات والتيارات في المياه وتسمى الخلايا المستلمة بخلايا الخط الجانبي وهو من المستلمات الميكانيكية التي توجه الاسماك في حركاتها وتحذرها من الاخطار واقتراب الحيوانات منها



جهاز الخط الجانبي في سمكة عظمية

خلايا الخط الجانبي: وهي الخلايا المستلمة لهذه الاهتزازات ويوجد منها العديد وهي خلايا شعرية مطمورة في كتلة جلاتينية الشكل وتشكل الكويب (تصغير كوب) وهو يبرز في مركز قناة الخط الجانبي بحيث ينحني كرد فعل لاي اضطراب يحدثه الماء على سطح الجسم وهذه القناة موجودة تحت البشرة وتفتح في السطح على مسافات

والانحناء في الشعيرات الحسية ينتقل خلال الالياف العصبية المتصلة بالخلايا التي تحمل هذه الشعيرات وهذه الالياف تكون العصب فينتقل الاحساس وينبه السمكة عن وجود جسم يقترب منها مسبباً هذا الاهتزاز فتأخذ الحيطة اللازمة

الكويب: وهو كتلة جلاتينية مطمورة فيها عدد من الخلايا الشعرية وهو يبرز في مركز قناة الخط الجانبي بحيث ينحني كرد فعل لاي اضطراب يحدثه الماء على سطح الجسم

د- حاسة السمع الاذن:

وهي عضو السمع وهي جهاز استقبال متخصص للتعرف على الموجات الصوتية في البيئة المحيطة وهي من المستلمات الميكانيكية

الاذن في اللافقريات: فيها تتألف الاذن من زوج من الجيوب الهوائية كل منها محاط بغشاء طبلي يوصل الاهتزازات الصوتية الى الخلايا الحسية وتوجد في الجراد والصراصير وبعض انواع البق ومعظم الفراشات والعث وبواسطة هذه الاذن تستطيع هذه الحيوانات ان تميز الاصوات



الاذن في العث

الاذن في الفقريات الانسان : تتألف من ثلاثة اقسام هي:

أ- الاذن الخارجية تشمل : (1) صيوان الاذن

(2) القناة السمعية وهذه تحوي في بطانتها شعر وغدد تفرز الشمع

تعليل: القناة السمعية تفرز بطانتها الشمع

ج: لانه يحمي الاذن من دخول المواد الغريبة مثل الهواء الملوث بالجزيئات والاحياء الدقيقة

ب- الاذن الوسطى: تبتدئ من غشاء الطبلة وتنتهي عند الجدار العظمي الحاوي فتحة النافذة البيضية وفتحة النافذة المستديرة وهاتان الفتحتان مغطاة باغشية وهنالك ثلاث عظيمات صغيرة هي: المطرقة والسندان والركاب بين غشاء الطبلة والنافذة البيضية وتتصل الاذن الوسطى بالبلعوم عن طريق قناة اوستاكي

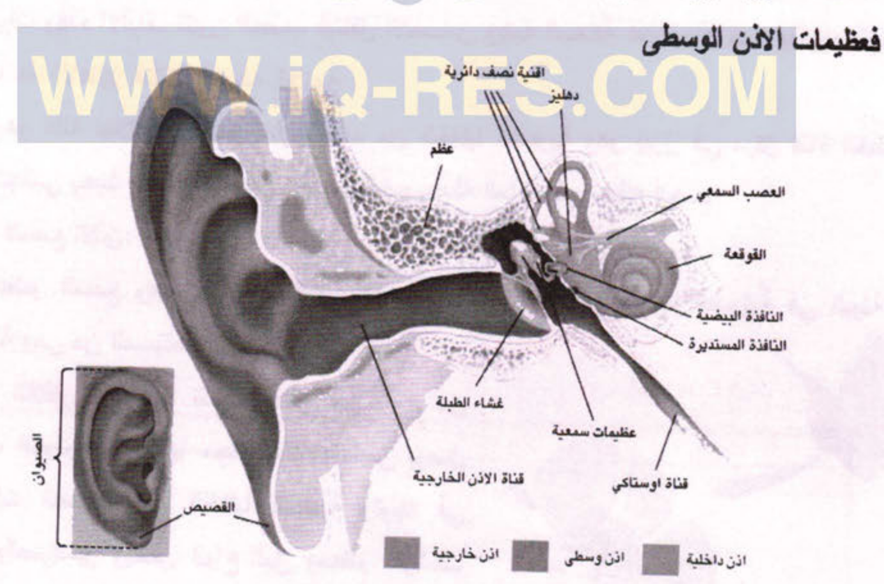
قناة اوستاكي: هي عبارة عن انبوب يصل البلعوم بالاذن الوسطى

ج- الاذن الداخلية : تتألف من :(1) الاقنية نصف دائرية والدهليز وكلاهما مسؤولان عن التوازن

(2) القوقعة وهي مسؤولة عن السمع

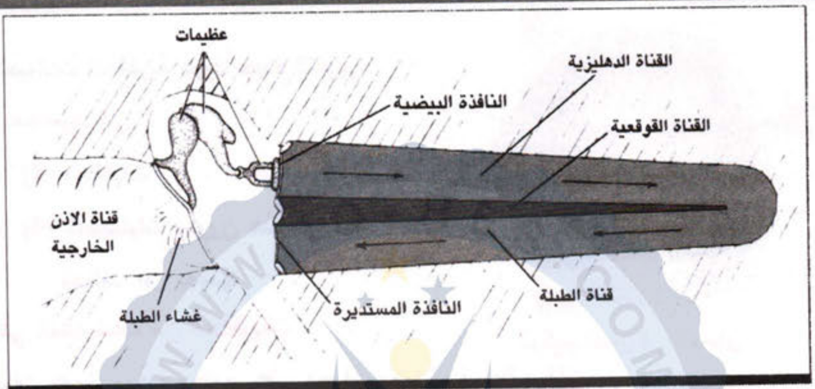
كيف يتم السمع في الانسان:

1- عندما تضرب موجة صوتية الاذن تنتقل طاقة الموجة من القناة السمعية الى غشاء الطبلة فعظيمات الاذن الوسطى



تركيب الاذن في الانسان

2- ثم النافذة البيضوية التي تهتز الى الامام والخلف فيندفع السائل الموجود امامها في قناتي الدهليز والطبلة



شكل (6-21). تركيب الاذن في الثدييات وتتضح من خلالها اتجاهات حركة الموجات الصوتية.

3- وهذه الحركة تؤدي الى حركة خارجية للنافذة المدورة

4- تؤدي حركة السائل الى اهتزاز الغشاء القاعدي بخلاياهُ المشعرة الموجود داخل القوقعة وتستجيب مساحات مختلفة من الغشاء القاعدي للترددات المختلفة ويوجد في الغشاء القاعدي مكان نوعي لكل تردد صوتي

رسم يوضح العضو السمعي داخل القوقعة يتوضح فيه الغشاء القاعدي وخلاياه المشعرة

5- وتزداد الازاحة الموجية كلما تحركت من النافذة البيضوية نحو قمة القوقعة الى ان تصل الى اقصى قيمة لها عند منطقة الغشاء القاعدي حيث يتحول التردد العادي الى تردد صوتي

3- المستلمات الضوئية:

(أ) المستلمات الضوئية في الحيوانات اللافقرية ابسطها يتمثل بـ

1- الحس الضوئي الجلدي: ويتكون من خلايا متحسسة للضوء وتنتشر على سطح اجسام الحيوانات اللافقرية وهي تحتوي على القليل من المادة الكيموضوئية وحساسيتها اقل بكثير من المستقبلات البصرية

اهمية مستلمات الضوء الجلدية في الحيوانات اللافقرية:

1- المستلمات الضوئية الجلدية بسيطة وخلايا الاحساس الضوئي الجلدي تحتوي على القليل من المادة الكيموضوئية– وحساسيتها اقل بكثير من حساسية المستقبلات البصرية ولكنها مهمة في:

(1) لها اهمية في التوجيه الحركي (2) توزيع الصبغة في حاملات اللون

(3) لها اهمية في تنظيم الفترة الضوئية للدورات التناسلية (4) لها اهمية في تغييرات سلوكية عديدة



تركيب العين في الانسان

تمتلك بعض الحيوانات اللافقرية عيوناً جيدة التكوين

توجد في اربع مجاميع هي:

(1) اللاسعات (2) الحلقيات

(3) الرخويات (4) المفصليات وعيون هذه المجاميع تختلف عن بعضها

تركيب العين في المفصليات من اللافقريات :

تمتلك المفصليات عيوناً مركبة تحتوي على وحدات رؤيا تعرف <u>بالعوينات</u>

العوينة: وهي وحدات رؤية توجد في العيون المركبة للمفصليات وقد تحتوي العين المركبة على 1500 عوينة وتكون صوراً مجمعة من هذه الاجزاء وكل عوينة تتألف من : (1) قرنية (2) عدسة

العين المركبة مناسبة في تصوير الحركة وهذا يلاحظ عندما يحاول الشخص ضرب نبابة او حشرة وهي لا ترى الاشياء كما تنظر في عين الانسان

المستلمات الضوئية في الفقريات: تمتلك الفقريات عيوناً جيدة التكوين

جدول يوضح اجزاء العين في الانسان ووظائفها

الجزء	الوظيفة
1- الصلبة	1- حماية واسناد كرة العين
(أ) ملتحمة العين	ترطيب سطح الضوء
(ب) القرنية	تكسر اشعة الضوء
(ج) البؤبؤ	يسمح بنفاذ الضوء
2- غلاف العين المشيمي	2- يمتص الضوء المتناثر
(أ) الجسم الهدبي	يثبت العدسة في مكانها
(ب) القزحية	تنظم دخول الضوء
3- الشبكية	3- تحتوي على مستلمات حية للرؤيا
(أ) القضبان	تجعل من الممكن رؤية الاسود والابيض
(ب) المخاريط	تجعل من الممكن رؤية الالوان
(ج) الحفرة المركزية	تجعل من الممكن الرؤيا الحادة
4- العدسة	4- تكسر وتعدل اشعة الضوء
5- السائل او الخلط	5- ينقل اشعة الضوء ويسند كرة العين
6- العصب البصري	6- ينقل الحوافز الى الدماغ

العيون المركبة: وهي عيون في المفصليات تحتوي على وحدات رؤيا تعرف بالعوينات وقد تحتوي العين المركبة على 1500 عوينة وتكون صور مجمعة من هذه الاجزاء (العوينات) والعين المركبة مناسب جداً في تصوير الحركة.

حل اسئلة الفصل السادس

س1: ضع علامة (✓) جنب العبارة الصحيحة وعلامة (✗) جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ

1- ان الفكرة الاساسية للجهاز العصبي هي ترجمة المعلومات المتعلقة بالحس وتوصيلها الى الجهاز العصبي المركزي، حيث يتم تحويلها الى فعل مناسب. ✓

2- يستجيب البراميسيوم ايجابياً فقط للمنبهات الكيميائية. ✗

ج: يستجيب ايجاباً أو سلباً للمنبهات الكيميائية ويستجيب للمنبهات المختلفة في الوسط الذي يعيش فيه بشكل سريع.

3- تعد احد اهم التأثيرات الضارة للاثيلين هي تحفيزه على سقوط الاوراق. ✓

4- يعرف الحافز العصبي بانه رسالة عصبية كهروكيميائية، وهو يمثل الاساس الوظيفي لجميع انشطة الجهاز العصبي.✓

5- يتألف الجهاز العصبي في الديدان المسطحة من شبكة عصبية تمتد في جميع انحاء الجسم بدءاً من المجسات في النهاية الامامية للجسم وحتى النهاية الخلفية للجسم. ✗

ج: في الهايدرا

6- يتميز الدماغ الامامي في الفقريات الى مقدم الدماغ ونصفي كرة المخ والدماغ البيني.✗

ج:.... الفقريات الى

(1) مقدم الدماغ يضم (فصان شميان + نصفي كرة (المخ))

(2) الدماغ البيني

7- يعد الحس الكيميائي اكثر الحواس بدائية وانتشاراً في مملكة الحيوانات وهو يقوم بتوجيه سلوك الحيوانات اكثر من اي حاسه اخرى.✓

8- تكون حاسة الذوق في الفقريات محدودة الاستجابة بالمقارنة مع حاسة الشم. ✓

9- تعرف الفرمونات بانها مركبات عضوية يطلقها الحيوان، فتؤثر على فسلجة او سلوك فرد اخر من نفس النوع. ✓

10- تنتشر مستلمات اللمس السطحية في الفقريات على جسم الحيوان وتتركز في مناطق محددة من سطح الجسم. ✓

س2 : اكمل ما يأتي:

أ- تتحسس الاحياء وحيدة الخلية المنبهات الاتية

المنبهات الضوئية ، المنبهات الميكانيكية ، المنبهات الكيميائية ، المنبهات الحرارية

ب- تمتلك اليوغلينا تراكيب خاصة تتعامل مع الضوء حيث تمتلك بقعه حمراء حساسة للضوء تسمى البقعة العينية اضافة لوجود جسم مستلم للضوء وكلاهما يقعان في مقدمة الجسم ويعملان على اختيار المناطق التي تصلها اشعة الشمس غير المباشرة.

ج- تستجيب النباتات للمنبهات من خلال عمليات الانتحاء التي تتضمن:

الانتحاء الضوئي ، الانتحاء الجذبي ، الانتحاء اللمسي الميكانيكي

د- تنقسم الخلايا العصبية الى (1) خلايا واردة او حسية (2) خلايا صادرة او حركية

(3) خلايا عصبية بينية

هـ- تتمثل الية انتقال الايعاز العصبي بالاتي:

تولد الايعاز العصبي ، انتقاله على امتداد الليف العصبي ، انتقاله بين خليتين عصبيتين

و- يتميز الجهاز العصبي في الفقريات الى المكونات الاتية:

جهاز عصبي مركزي ، جهاز عصبي محيطي ، جهاز عصبي ذاتي

ز- تصنف المستلمات الحسية تبعاً لاماكن وجودها الى

مستلمات خارجية ، مستلمات داخلية ، مستلمات ذاتية

ح- تعد المستلمات الضوئية هامة في اللافقريات لاهميتها في

(1) التوجية الحركي (2) توزيع الصبغة في حاملات اللون

(3) تنظيم الفترة الضوئية للدورات التناسلية (4) تغيرات سلوكية عديدة

س3: عرف ما يأتي:

أ- سايتوكاينين: هرمون نباتي ينشط عملية الانقسام الخلوي في النباتات ويحفز على النمو ويمنع او يؤخر وصول النبات الى حالة الهرم

ب- حامض الابسيسك: هو احد المركبات التي يتحسس منها النبات

(1) يعزز الكمون او السبات في البراعم والبذور

(2) يثبط التنفس

(3) يكون مسؤولاً عن غلق الثغور وبالتالي تقليل النتح والمحافظة على الاوراق من الجفاف

ج- الخلية الدبقية: وهي خلايا غير عصبية توجد في النسيج العصبي وظيفتها اسناد الخلايا العصبيه وتوجد بكثرة في مخ الحيوانات الفقرية.

د- حاسة الذوق: هي من المستلمات الكيميائية وتشتمل على براعم الذوق وهي تتكون من خلايا حسية مهدبة محاطة بخلايا ساندة وتتجمع على شكل حليمات على سطح اللسان والبراعم الذوقية قصيرة العمر لا يتجاوز عمرها خمسة ايام وبذلك فهي تستبدل بشكل مستمر

س4: اكمل تأشير الاشكال الاتية:

أ- الخلية العصبية الحركية متعددة الاقطاب

ب- مستلمات الذوق في الانسان



الفصل السابع

الهرمونات والغدد

تمتلك الخلايا شبكة واسعة من انظمة السيطرة بالنشاط الكيميائي (الهرمونات) قابلة للتغيير باستمرار بتأثير عوامل خارجية (بيئية) او داخلية

التراكيب المنظمة للسيطرة في الحيوانات : 1- الجهاز العصبي

2- الغدد الصم

تعريف الهرمونات الحيوانية:

هي كميات قليلة من مواد منظمة او منشطة وهي رسل كيميائية تفرزها الغدد الصم والخلايا في اعضاء معينة داخل الجسم وتنتقل الى الاعضاء الهدف تمتلك اعضاء الهدف في الحيوانات مستقبلات متخصصة لنوع الهرمون المؤثر ضمن غشاء الخلية الخارجي لتنسيق وظائفها من خلال اشتراكها مع الجهاز العصبي

التنسيق الهرموني في النباتات:

يتم بناء منظمات النمو في جزء معين من خلاياها ثم تنتقل الى موقع اخر وهي تتفاعل مع انسجة اعضاء الهدف لتعطي استجابة وظيفية مثل (نمو نضج الثمار الايض الخلوي) بتأثير هرمونين أو أكثر تعمل بالتضامن.

الهرمونات النباتية: هي مركبات كيميائية تتحكم بجميع الفعاليات الفسلجية وهي تتكون بصورة طبيعية في النبات وهي تحمل اشارة معينة وتصنع في خلايا متخصصة داخل النبات وتنتقل الى خلايا اخرى تحتوي على مستقبلات لهذه الاشارة والاستجابة تكون مثل النمو او نضج الثمار نتيجة تأثير هرمون او عدة هرمونات تعمل بالتضامن لتوجيه عمليات النمو والتكوين متأثرة بالتغيرات الموسمية مثل طول النهار والحرارة الى اخره

الفرق بين النمو والتكوين:

النمو: هو الزيادة في (1) عدد (2) مساحة (3) حجم الخلايا

التكوين: هو نشوء التخصص لاجزاء الكائن المختلفة

تعليل: تختلف الهرمونات النباتية عن الحيوانية

ج: الهرمونات النباتية تفرز من خلايا وليس من غدد كما هو الحال في الهرمونات الحيوانية وتقع هذه الخلايا في مناطق بعيدة عن منطقة تأثيرها والهرمون النباتي يحدث تأثيرات عديدة على النسيج الذي يؤثر عليه

تعليل: يصعب تحديد موقع تصنيع الهرمون في النبات والمنطقة التي يؤثر فيها

ج: لان الهرمون النباتي يفرز من خلايا تقع مناطق بعيدة عن منطقة تأثيرها

التسميات التي تطلق على الهرمونات النباتية:

الهرمون النباتي يحدث تأثيرات عيدة على النسيج الذي يؤثر عليه ولهذا السبب يطلق عليها التسميات الاتية:

1- الهرمونات النباتية: مميزاتها تتكون بصورة طبيعية في النبات

2- منظمات النمو: مميزاتها (أ) تتكون بصورة طبيعية او صناعية

(ب) تكون مشابهة او مضادة لفعل الهرمونات

3- مثبطات النمو: مميزاتها: (أ) تنتج بصورة طبيعية في النبات

(ب) تنظم نمط النمو

(ج) تؤثر على القمة النامية

4- معيقات النمو: مميزاتها: (أ) مركبات مصنعة

(ب) تسبب تأثير معاكس لتأثير الجبرلين مثلاً:

اهم الهرمونات النباتية:

1- الجبرلينات: هرمون يكونه فطر جبريلا يسبب مرض البادرة الحمقاء لنبات الارز يعمل على استطالة الساق والاوراق واكتشف من قبل العالم كوروسوا

موضع تكوين هرمون الجبرلين:

1- الانسجة الحديثة للمجموعة الخضرية مثل البراعم او الاوراق

2- البذور اثناء مرحلة نموها

- يتم انتقال الجبرلين في انسجة الخشب واللحاء

تأثيرات الجبرلين

1- يسبب استطالة سيقان النباتات المعاملة مثلاً عند معاملة نبات اللهانة ساقها متقزم بالجبرلين تحدث استطالة كبيرة جداً في الساق

2- تحفز استطالة اعناق الازهار

3- يحث او يحفز على تكوين الازهار الذكرية في بعض النباتات

4- يحفز نمو وعقد الثمار

5- استحثاث انبات البذور وبالاخص التي تحتاج الى برودة او اضاءة

6- في النباتات التي تعاني من تقزم وراثي بسبب طفرة وراثية فعند معاملتها بالجبرلين يسبب استطالتها

2- الاوكسينات:

الاوكسينات هي اول الهرمونات النباتية المكتشفة ومصطلح اوكسين مشتق من اللاتينية ويعني النمو وهي مادة تحفز على النمو في النبات

تعليل:لاحظ دارون ان اغماد حشيش الكناري تنمو اتجاه الضوء (خاصية الانتحاء الضوئي) ولا يحدث ذلك اذا تم تغطية قمتها

ج: لانه توقع وجود محفزات تنتقل من القمة الى منطقة النمو الواقعة اسفلها وتؤثر على النمو وهذا يحصل بتأثير الضوء ولكن عند تغطية القمة لا يصلها الضوء ولا ينتقل المحفز من القمة الى منطقة النمو وبذلك لا يحصل نمو ولا انتحاء ضوئي

العالم بيل قال

1- ازالة غمد رويشة الشوفان في الظلام يوقف النمو وعند ارجاعه يعود النمو بسبب استطالة الخلايا

2- اذا رجع غمد الرويشة ووضع على جهة واحدة يحدث انحناء في تلك الجهة

العالم وينت: يعد المكتشف الحقيقي للاوكسين وهو الذي اطلق لفظة اوكسين على هذه المادة المحفزة للنمو

1- دراسته على رويشة نبات الشوفان قطع غمد رويشة الشوفان ووضعها في الظلام على مكعب صغير من الجيلاتين

2- وضع هذا المكعب على جهة واحدة من غمد الرويشة

3- لاحظ نمو هذه الجهة اسرع من الجهة الاخرى

4- ثم حدث انتحاء او ميلان الى الجهة غير الحاوية على مكعب الجلاتين

س: اين يتم تصنيع الاوكسينات

ج: (1) في منشأت الاوراق

(2) الاوراق الحديثة

(3) البذور في مرحلة تكوينها

س: كيف يتم انتقال الاوكسينات في النبات

ج: يتم انتقالها من خلية الى اخرى ثم الى الجذر عن طريق اللحاء

3- السايتوكاينينات: العالم المكتشف لها هو هابر لاندت

تم معرفة السايتوكاينين في الخمسينات كأحد الهرمونات النباتية التي لها دور في:

1- انقسام الخلايا وتخصصها

2- دورة في السيادة القمية والشيخوخة

س: اين يتم تصنيع السايتوكاينينات وكيف يتم انتقالها في النبات.

ج: يتم تصنيعها في نهايات الجذور والبذور النامية ويتم انتقالها الى المجموع الخضري الساق والاوراق خلال الخشب

تأثير السايتوكاينينات على النبات:

1- التحفيز على انقسام الخلايا

2- التحفيز على نشوء المجموعة الخضرية (الساق والاوراق)

3- التقليل من السيادة القمية وهذا يشجع على نمو البراعم الجانبية

4- تأخير الشيخوخة للاوراق

5- يساعد على تكوين البلاستيدات الخضراء

4- حامض الابسيك ABA

حامض الابسيك: هرمون نباتي يعمل على تثبيط نمو النبات ويتم انتاجه او تصنيعه في الاوراق الخضراء الناضجة والفواكة الناضجة

تعليل: يعمل حامض الابسيك على تثبيط نمو النبات

ج: لانه يعتقد انه يبطل عمل هرمونات النمو كالجبرلين اذ يثبط بنائها وينتقل من الاوراق الى قمة الساق خلال اللحاء وينتقل الى الجذور خلال اللحاء ايضاً ثم يرجع الى الاجزاء الخضرية خلال الخشب وبذلك ينتقل الى جميع اجزاء النبات ويعمل على تثبيط نموها.

تأثيرات حامض الابسيك على النبات:

1- يعمل على غلق الثغور /علل/ السبب/ ج: لان نقص الماء يسبب زيادة حامض الابسيك وبالتالي يساعد على غلق الثغور (نقص الماء من الخلايا الحارسة يعمل على انكماشها وبالتالي انغلاق الثغرة)

2- يساعد على ديمومة وظهور السبات في البراعم والجذور

3- يساعد في الاسراع في سقوط الاعضاء النباتية

4- له علاقة مع الجبرلين في تصنيع انزيم الفا اميليز في الحبوب عند بدء الانبات

س: ما هي علاقة حامض الابسيك مع هرمون الجبرلين

ج:(1) يبطل عمل هرمون النمو الجبرلين اذ يثبط بناؤها

(2) له علاقة مع الجبرلين في تصنيع انزيم الالفا اميليز في الحبوب عند بدء الانبات

5- الاثيلين

تعليل: الثمار الناضجة تسرع من نضوج الثمار القريبة منها

ج: لان الثمار الناضجة تحرر مادة متطايرة بشكل غاز هي الاثيلين التي تسرع من نضوج الثمار القريبة

تعليل: هرمون الاثيلين سهل الانتقال خلال الخلايا الى موقع التأثير في النبات

ج: لانه الهرمون الوحيد الذي يكون بشكل غاز وبذلك تسهل حركته وانتقالهُ وينتقل عن طريق الانتشار

س: متى يحدث تصنيع الاثيلين؟

ج: من المعتقد انه يحدث تصنيعهُ عند تعرض النبات للاجهاد والشيخوخة

تأثير الاثيلين على النبات: (1) التخلص من المسبات (2) يشجع على نضج الثمار

(3) يعمل على تساقط الاوراق والازهار (4) يثبط النمو

بعض التطبيقات المعروفة للهرمونات النباتية:

انفصال وسقوط الاوراق والثمار:

تعليل: سقوط الاوراق عندما تتقدم في العمر والثمار عندما تنضج

ج: سقوط الاوراق عندما تتقدم في العمر والثمار عندما تنضج يعتمد على خلايا معينة موجودة في طبقة الانفصال عند قاعدة سويق الورقة او الثمرة تبدأ هذه الخلايا بالانقسامات الخلوية عند التقدم في العمر للاوراق ونضج الثمار بعد ذلك تبدأ الصفيحة الوسطى التي تعمل على تماسك الخلايا مع بعضها بالتحلل فتنفصل الخلايا عن بعضها مما يجعل الورقة او الثمرة محمولة بواسطة الحزم الوعائية فقط والتي تتكسر بفعل الرياح

تعليل: يمكن تثبيط عملية سقوط الاوراق والثمار بمعاملتها بالاوكسين

ج: لان طبقة الانفصال لا تتكون في الخلايا حديثة النمو للاوراق لانها تفرز كميات من الاوكسين في حين تتكون منطقة الانفصال عندما تتقدم الاوراق في العمر وعندها يقل الاوكسين او يتوقف فعند رشها بالاوكسين هذا يعمل على منع تكون طبقة الانفصال وبالتالي يمنع سقوطها

تعليل: تستعمل رشات مركزة من الاوكسين لغرض خف المحاصيل (سقوط الثمار)

ج: كي تصبح الثمار المتبقية اكبر حجماً لغرض التسويق لانه عند تزويد النبات بتركيز عالي من الاوكسين ذلك يشجع الانفصال وهذا الفعل المعاكس بسبب تكون الاثيلين الذي يعمل على تساقط الاوراق والثمار

ب- سيطرة الهرمونات على عملية الاستطالة:

1- الانتحاء الضوئي في رويشات البادرات

تعليل: تحصل ظاهرة الانتحاء الضوئي في رويشات البادرات لنباتات مثل الفاصوليا والفجل

ج: تحصل هذه الظاهرة نتيجة السيطرة الهرمونية للاستطالة فعند اخذ قمم نامية لبادرات الفاصوليا والفجل وباستخدام اندول حامض الخليك IAA معلم بالكاربون المشع C_{14} على قمم غير مفصولة للبادرات وجد ان الضوء يوجه الاوكسين IAA المعلم اتجه نحو الجانب المعتم (البعيد عن الضوء) وبذلك يعمل على نمو الجانب المعتم اكثر من الجانب المضيء وبذلك يتجه نحو الضوء

2- تأثير الجانبية على انتحاء الساق الموضوعة افقياً

تعليل: تعمل الجاذبية على انتحاء الساق الى الاعلى

ج: لان الجانبية تعمل على اتجاه الاوكسين الى الاسفل فعندما توضع البادرات بصورة افقية فان الاوكسين القادم من القمة يتجه نحو الاسفل فالجانب السفلي للبادرة يستلم ضعفي او ثلاثة اضعاف الاوكسين الذي يستلمه الجانب العلوي وهذا يسبب نمو الجانب السفلي للبادرة اكثر من الجانب العلوي مسبباً انتحاء الساق الى الاعلى واخذهُ الوضع العمودي اي انتحاء جنبي سالب للساق وانتحاء جنبي موجب للجذر

الهرمونات الحيوانية والبشرية:

اشتق مصطلح هرمون من الكلمة الاغريقية اورمون التي تعني المحفز او المنشط العالمان ستارلنك وبايلس اول من استخدم هرمون اشارة الى السكرتين

السكرتين: هرمون تفرزه بطانة الاثني عشر استجابة لمحتويات المعدة الحامضية ولتحفيز افراز عصارة البنكرياس

تركيب الهرمون: لكل هرمون تركيب كيمياوي خاص يعكس عمله فيتيح له فرصة الارتباط مع الخلايا في العضو الهدف وعندما تصل الهرمونات الى هذه الخلايا يتأثر معدل وظائفها الحيوية بالزيادة او النقصان

تعليل: تختلف الانزيمات عن الهرمونات

ج: الانزيمات تبتدئ التفاعل بينما الهرمونات تكتفي بتنظيمه فقط

س: كيف يعمل الهرمون ؟ عند وصوله العضو الهدف وبعد ارتباطه يعمل على تغيير نشاط الخلية من خلال تأثيره في عملية التعبير الجيني التي يتم من خلالها بناء البروتين

تعليل: تختلف الهرمونات عن الفيتامينات

ج: اغلب الهرمونات تتكون في الجسم بصورة ذاتية بينما معظم الفيتامينات يحصل عليها الجسم من المحيط الخارجي من خلال عملية التغذية

- للهرمونات دوراً في تكوين الطاقة

تصنيف الهرمونات/ تصنف الى نوعين رئيسين هما:

الهرمونات الستيرويدية / يعتبر هذا النوع من مشتقات الدهون وتضم

أ- هرمونات قشرة الغدة الكظرية

ب- الهرمونات الجنسية الذكرية (الاندروجينات) والانثوية وتضم

(1) الاستروجينات (2) البروجستيرون

2- الهرمونات التي تتركب من حوامض امينية

أ- هرمونات تركيبها سلسلة قصيرة من الاحماض الامينية الببتيدية مثل/

(1) الهرمونات المحررة من تحت المهاد المحفزة والمثبطة

(2) هرمونات المعدة والامعاء

(3) الثايروكسين المفرز من الغدة الدرقية

ب- هرمونات بروتينية كاربوهيدراتية (كلايكوبروتينية) مثل

1- الهرمون اللوتيني L.H (الهرمون المحفز لتكوين الجسم الاصفر)

2- الهرمون المحفز للجريب F.S.H (الهرمون المحفز للحوصلات المبيضية)

3- الهرمون المحفز للدرقية T.S.H

ج- هرمونات بروتينية بسيطة مثل/

(1) هرمون الحليب (2) الهرمون المحفز لقشرة الكظر

(3) هرمون النمو (4) الانسولين وغيرها

طرائق تنظيم تكوين وافراز الهرمونات

1- التنظيم الخلطي : يقصد بالتنظيم الخلطي اختلاف مستويات تركيز المادة المنتجة مثلاً

- عند ارتفاع مستوى السكر في الدم يؤدي الى افراز الانسولين لغرض تخفيضه الى المستوى الطبيعي

- في حالة انخفاض مستوى السكر عن الحد الطبيعي يؤدي الى افراز هرمون الكلوكاكون ليرفع مستوى السكر في الدم الى الحد الطبيعي لأنه يسبب انطلاق السكر من الكبد

تعليل: يعمل هرمون الكلوكاكون على رفع مستوى السكر في الدم؟

ج: لأنه يسبب انطلاق السكر من الكبد الى الدم وبذلك يرتفع مستوى السكر في الدم

2- التنظيم العصبي:

يتم عن طريق الاعصاب المجهزة للغدد التي تسيطر على تنظيم افراز الهرمونات فيها مثال/ ما يحدث من تأثير الضوء على وظائف التناسل في بعض الحيوانات



3- التنظيم الوراثي: للتركيب الوراثي تأثير مهم على مستوى الهرمونات وافرازاتها مثلاً هرمون النمو في دم بعض الحيوانات الكبيرة في الحجم اكثر منه في الحيوانات الصغيرة الحجم.

طرائق دراسة الهرمونات:

1- **الطريقة السريعة:** استخلاص مادة الغدة او العضو ودراسة تأثير عصارتها بعد تنقيتها وحقنها في حيوانات مختبرية

2- **طريقة استئصال الغدة او العضو جراحياً** ودراسة التغيرات والصفات التي تطرأ على الحيوان المستأصل منه

3- **طريقة زراعة الغدة او العضو المستأصل سابقاً** ومتابعة عودة الصفات التي فقدت بالاستأصال

الغدد والتنظيم الهرموني:

الغدد الصم: وهي الغدد ذات الافراز الداخلي التي لا تمتلك قنوات التي تطرح محتوياتها من الهرمونات بصورة مباشرة في جهاز الدوران وهي تنتشر في اعضاء معينة من الجسم وتقع عليها وظائف مهمة

(1) تنسيق خلايا الجسم (2) ولها دور رئيسي في تنظيم وظائف النمو والتكاثر

(3) بالاضافة الى اهميتها بالمحافظة على صحة الجسم

بعض خواص الغدد الصم:

1- **تحت المهاد : موقعه:** يقع في منطقة الدماغ المتوسط في الجزء الخلفي من مقدمة المخ يحتوي على خلايا متخصصة لها القابلية على افراز العديد من الهرمونات المحررة

عمل الهرمونات المحررة من تحت المهاد:

1- لها دور فعال في السيطرة على عمل هرمونات الغدة النخامية

2- لها دور في تنظيم بعض العمليات الحيوية في الجسم

- من المعتقد قيام تحت المهاد باطلاق هرمونات مثبطة لكل من هرمونات الغدة النخامية

2- **الغدة النخامية / موقعها /** تقع في انخفاض عظمي على قاعدة الدماغ

مم تتألف الغدة النخامية/ تتألف من جزئين هما:

أ- **الجزء النخامي العصبي /** تشمل الفص الخلفي من الغدة

وظيفته: يقوم بخزن هرمونين تقوم بصنعهما خلايا عصبية دماغية مجاورة للغدة وهو الهرمون المعجل للولادة والهرمون المانع للتبول

ب- **الجزء النخامي الغدي /** يشمل الفص الامامي والوسطي ويحيط بالجزء العصبي من الغدة

وظيفته:

- يفرز الفص الامامي سبع هرمونات منها هرمون محفز للدرقية (TSH) الذي يتحرر من قبل الهرمون المحرر للنخامية (TRH) الذي تفرزه خلايا في تحت المهاد.

- يعمل الـ (TSH) على تحفيز الدرقية لتكوين وافراز الثايروكسين الذي يعمل على تنظيم نمو وتخصص خلايا الجسم.
- اذا زاد افراز الثايروكسين يتوقف تحت المهاد عن تحرير الـ (TRH) وتتوقف النخامية عن اطلاق الـ T.S.H وتتوقف الدرقية عن افراز الثايروكسين وهذي تسمى بالتغذية الراجعة او السالبة وبذلك يحافظ على نسبة هرمون الثايروكسين في الدم.

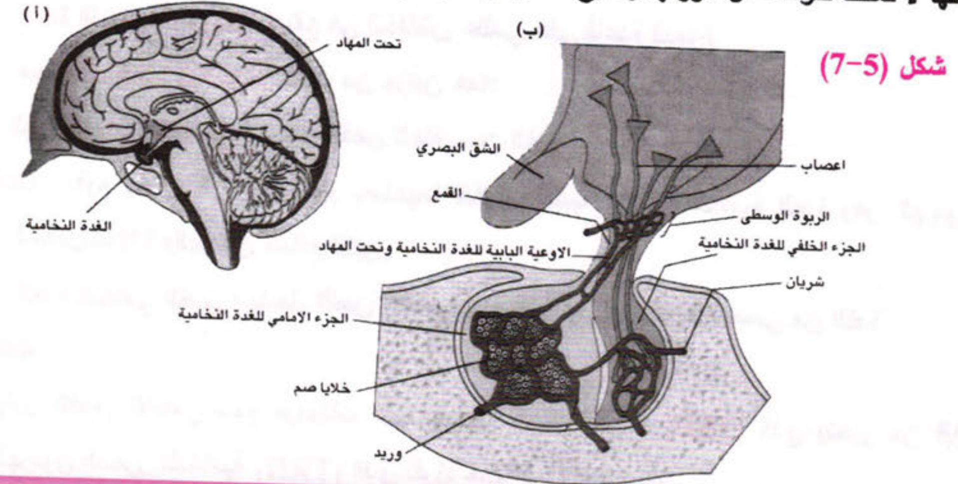


تعليل: الحصول على فرد ضخم او عملاق

ج: نتيجة زيادة هرمون النمو (الثايروكسين) خلال فترة الطفولة

تعليل: تسمى الغدد الصم بالغدد ذات الافراز الداخلي

ج: لانها لا تمتلك قنوات لنقل افرازاتها وتطرح محتوياتها من الهرمونات بصورة مباشرة في جهاز الدوران



شكل (5-7)

(أ) علاقة النخامية بالدماغ وتحت المهاد

(ب) اتصال الاعصاب والاوعية بين تحت المهاد والنخامية

3- الغدة الدرقية Thyroid gland :

موقعها: تحت الحنجرة وهي اكبر من الغدة النخامية وتحتوي على فصين يغطيان السطح البطني العلوي من القصبة الهوائية

س: ما هو دور الهرمون T.S.H الذي تفرزه الغدة النخامية

ج: يحفز الغدة الدرقية على تكوين :

1- هرمون الثايرونين ثلاثي اليود T_3

2- هرمون الثايروكسين T_4

التغذية الاسترجاعية: وهي الالية التي بها ينظم مستوى هرمونات الغدة الدرقية في الدم

1- حيث عندما يحصل نقص الـ T_4 في الدم يؤدي الى انطلاق الهرمونات المحررة من تحت المهاد الـ T.R.H

2- التي تحث الغدة النخامية على افراز T.S.H

3- تتحفز الدرقية على افراز الثايروكسين في الدم

4- في حالة زيادة نسبة الثايروكسين يحصل العكس اي يتوقف تحت المهاد عن اطلاق الـ T.R.H والنخامية تتوقف عن افراز الـ T.S.H والدرقية تتوقف عن افراز الثايروكسين وبذلك يحافظ الثايروكسين على نسبته في الدم وذلك لكي تستديم عملية سيطرة التوازن الداخلي لأيض الجسم

اختلالات الغدة الدرقية : بين 30 – 50 سنة هذه الفئة العمرية التي تكثر فيها اختلالات في الغدة الدرقية وتكون في الاناث اكثر مما هو عليه في الذكور وهذه اختلالات ناتجة عن طفرات وراثية في جينات معينة.

انواع الاختلالات في الغدد الدرقية:

أ- تضخم الغدة غير السام (الدراق) سبب الدراق

ج: قلة نشاط الغدة بسبب نقصان اليود في الطعام حيث ان الغدة تلتقط اليود من بلازما الدم

تعليل: ظهور القماءة عند البعض (جسم ممتلئ وقصير وتخلف عقلي)

ج: بسبب فشل الغدة الدرقية في النمو الاعتيادي عند مرحلة الطفولة

ب- فرط نشاط الغدة الدرقية يعرف بتسمم الدرقية

اعراضها :

(1) حدوث زيادة في فعاليات الغدة الدرقية نتيجة ارتفاع الـ T.S.H و الـ T_3

(2) جحوظ العينين

تعليل: سبب حدوث ما يسمى بتسمم الغدة الدرقية

ج: بسبب حدوث زيادة في فعالية الغدة نتيجة ارتفاع الـ T.S.H و الـ T_3

جـ- قصور الغدة الدرقية / اعراضها:

1- نقص في مستوى هرمون الـ T_4

2- ظهور مرض جلدي سمى بالخزب المخاطي من اعراضه انتفاخ الوجه وجفن العين والشفتان

3- الخزب المخاطي: هو مرض جلدي يتسبب غن قصور في الغدة الدرقية من اعراضه انتفاخ الوجه وجفن العين والشفتان

4- الغدد جنب الدرقية: وهي اصغر الغدد في الجسم وتتكون من اربع عناقيد من الخلايا تشكل زوجين من الغدد

موقعها : تقع على الجزء الامامي من الرقبة

وظيفتها: تفرز هرمونين يقومان بتنظيم الكالسيوم في الجسم

5- الغدة الصنوبرية:

تعليل: تعتبر الغدة الصنوبرية بمثابة المحول الذي يتوسط بين الغدد الصم والجهاز العصبي

ج: لانها تحول الايعاز العصبي الى افراز غدي

موقعها: تقع بين فصين المخ في الثدييات

اهميتها:

1- تعتبر بمثابة المحول الذي يتوسط بين الغدد الصم والجهاز العصبي

2- تفرز هرمون الميلاتونين الذي له دور في تنظيم عمل بعض الهرمونات الجنسية قبل البلوغ

- زيادة هرمون النمو (الثايروكسين) المفرز من قبل الغدة الدرقية خلال فترة الطفولة يؤدي الى الحصول على فرد عملاق فشل الغدة الدرقية في النمو الاعتيادي عند مرحلة الطفولة يؤدي الى ظهور القماءة (جسم ممتلئ وقصير وتخلف عقلي)

جدول (7-1) يوضح الغدد الصم وبعض افرازاتها الرئيسية من الهرمونات ووظيفة كل منها

الغدة	الهرمون	الوظيفة
1- تحت المهاد	هرمونات محررة او مثبطة	تسبب افراز او تثبيط الهرمونات النخامية ذات العلاقة
2- النخامية هذه الهرمونات من (7-1) تقع في الجزء النخامي الغدي من الغدة النخامية	1- الهرمون المحفز لقشرة الكظر	يحفز تصنيع وتحرير هرمونات قشرة الكظرية
	2- الهرمون المحفز للنمو ←	يحفز نمو (1) الانسجة (2) الغضاريف (3) العظام
	3- الهرمون المحفز للجريب ←	(1) يحفز تكوين البويضات (2) يحفز نشاة النطف
	4- الهرمون اللوتيني	(1) يحفز افراز الهرمونات الستيرويدية في الخصية والمبيض (2) يحفز عملية الاباضة
	5- هرمون الحليب البرولاكتين ←	يحفز انتاج الحليب
	6- الهرمون المحفز للدرقية	يحفز(1) تصنيع (2) تحرير هرمونات الغدة الدرقية
	7- الهرمون المحفز للخلية الميلانية ←	يحرر صبغات الجلد
الهرمونات 8-9 يقعان في الجزء النخامي العصبي	8- الهرمون المعجل للولادة	(1) يحفز تقلصات الرحم لنزول الجنين (2) يحفز عملية نزول الحليب
	9- الهرمون المانع للتبول ←	يعجل م امتصاص الماء في الكلية
ج 3- الدرقية	الثايروكسين (T_4) ←	يؤثر في معدل ايض الجسم
	الثايرونين ثلاثي اليود (T_3) ←	يؤثر في معدل ايض الجسم
	الكالسيتونين ←	يقلل مستوى الكالسيوم في الدم
4- جنب الدرقية	باراثورمون ←	يزيد مستوى الكالسيوم في الدم

6- الغدة الصعترية: موقعها : تقع خلف عظم القص

اهميتها : تفرز هرمون الثايموسين الذي لهُ علاقة بتكوين الاجسام المضادة

تعليل: للغدة الصعترية تأثير مهم في تكوين مناعة الجسم عند الطفولة

ج: لانها تفرز هرمون الثايموسين الذي له علاقة بتكوين الاجسام المضادة المهمة في تكوين مناعة الجسم

7- غدة البنكرياس : مكونات الغدة:

تتكون من : (1) جزء داخلي الافراز يتمثل بجزيرات لانكرهانز يكون هرمونين هما:

أ- الانسولين الذي يعمل على خفض مستوى الكلوكوز في الدم

ب- الكلوكاكون الذي يزيد من مستوى الكلوكوز في الدم

(2) جزء خارجي الافراز الخلايا الافرازية تصب محتوياتها في الامعاء (الاثني عشر) عن طريق قناة البنكرياس

جدول (7-2) الغدد المتنوعة ووظيفة كل من هرموناتها

الغدة	الهرمون	الوظيفة
الكظر	كورتيزول	يحفز تصنيع الكاربوهيدرات
	كورتيكوسيترون	مضاد للحساسية والالتهابات
	الدوستيرون	يحفز فقد البوتاسيوم والاحتفاظ بالصوديوم
	ابينفرين	(1) يرفع ضغط الدم (2) يحول الكلايكوجين (3) يرفع معدل ضربات القلب
المبيض	بروجستيرون	(1) لها دور في تنظيم الية التغذية الاسترجاعية بين النخامية وتحت المهاد
	استروجين	(2) تأثيرات في وظيفة الجهاز التناسلي الانثوي
الخصية	الشحمون الخصوي	(1) يحفز ويديم الصفات الجنسية الذكرية الثانوية (2) يحفز نشاة النطف

8- الغدتان الكظريتان :

الموقع : تقعان فوق الكليتان في الانسان

اقسام الغدة الكظرية: تقسم الغدة في اللبائن الى جزئين يختلفان من ناحية:

1- المنشأ الجنيني

2- التركيب النسيجي

3- الوظيفة

وهما : (1) جزء داخلي (اللب) (2) جزء خارجي (القشرة)

اهمية الغدتان الكظريتان:

1- يعمل اللب والقشرة على مساعدة الجسم في التكيف للتغيرات المفاجئة التي تحدث في البيئة

2- ينشط الاجهاد افراز الغدة لهرمونات معينة (لاحظ الهرمونات الاربعة للغدة الكظرية في جدول (7-2)).

9- الغدة الجنسية : تشمل المبايض في الانثى والخصى في الذكر

الهرمونات الانثوية المفرزة من قبل المبايض هي:

(أ) الاستروجينات (ب) البروجستينات (ج) هرمون المرخي

الهرمونات الجنسية الذكرية المفرزة من قبل الخصى هي:

الاندروجينات كالشحمون الخصوي وغيره

الخلايا التي تقوم بافراز هرمونات موضعية : وهي خلايا متخصصة توجد في بعض اعضاء الجسم مثل الرحم ، الدماغ تنتج رسائل كيميائية تنظم الخلايا القريبة منها بدون ان تنتقل في مجرى الدم وهذه الرسائل الكيميائية تدعى غالباً بالموثينات او البروستاكلاندينات

تعليل: الخلايا التي تنتج الهرمونات الموضعية لا تعتبر ذات افراز داخلي

ج: لان الرسائل الكيميائية (الهرمونات الموضعية) المنتجة لا تنتقل في مجرى الدم

الموثينات او البروستاكلاندينات : وهي الرسائل الكيميائية المنتجة من قبل خلايا متخصصة في بعض اعضاء الجسم كتلك المنتجة من قبل الرحم الدماغ مخاطية الجزء البوابي للمعدة ومخاطية الاثني عشر ومخاطية الامعاء وهذه الرسائل الكيميائية (الهرمونات الموضعية) تنظم الخلايا القريبة منها دون ان تنتقل في مجرى الدم

الهرمونات الموضعية في الدماغ:

اهميتها: تساعد في تخفيف الام الدماغ او التخلص منها بصورة تامة

س: ما اهمية الهرمونات الموضعية المنتجة من قبل مخاطية الجزء البوابي للمعدة ومخاطية الامعاء ومخاطية الاثني عشر.

ج: اهميتها تساعد في انجاز عملية الهضم

جدول (7-3) يبين الغدد المعدية والمعوية ووظيفة كل من هرموناتها

الجزء الفارز للغدة الصماء	الهرمون	الوظيفة الرئيسية
1- مخاطية الجزء البوابي للمعدة	المعدين	(1) يحفز زيادة افراز HCL والببسين (2) يسرع من حركة المعدة
2- مخاطية الاثني عشر	الانتروكاسترون	يثبط حركة المعدة وافرازاتها
	الافرازين	يساعد في الحصول على مستوى منخفض من الانزيم وتركيز مرتفع من البيكاربونات من خلال علاقته بالبنكرياس
	كولي سيستوكنين	(1) يحفز الصفراء (2) يحفز البنكرياس لافراز انزيماته
3- مخاطية الامعاء الدقيقة	انتروكرنين	ينظم الافرازات المعوية
	ديوكرنين	يحفز افراز غدد معينة
	محرك الزغابات	يحث على حركة الزغابات

حل اسئلة الفصل السابع

س1: اجب عن ما يأتي:

1- كيف تم اكتشاف الجبرلين؟ اذكر اهم تأثيراته

ج: اكتشف هذا الهرمون من قبل العالم كوروسوا والهرمون من فطر (جبريلا) يسبب مرض البادرة الحمقاء لنبات الارز استخلصوا هذا الهرمون من هذا الفطر جبريلا في وسط غذائي

تأثيراته: 1- استطالة الساق في النباتات القزمة مثل اللهانة والسيقان المتقزمة وراثياً

2- استطالة اعناق الازهار

3- استحثاث تكوين الازهار المذكرة في بعض النباتات

4- استحثاث نمو وعقد الثمار

5- استحثاث انبات البذور خصوصاً التي تحتاج الى برودة أو اضاءة

2- اذكر نبذة عن تاريخ اكتشاف الاوكسين واين يتم تصنيعه؟

ج:1- العالم دارون ← لاحظ ان اغماد حشيش الكناري تنمو اتجاه الضوء خاصية الانتحاء الضوئي ولا يحدث ذلك اذا تم تغطية قمتها

2- العالم بيل ← ازال غمد رويشة الشوفان في الظلام ادى الى وقف النمو

- عند ارجاع الغمد رجعت استطالة الخلايا الى وضعها الطبيعي
- عند وضع غمد الرويشة على جهة واحدة يحدث انحناء بتلك الجهة

3- العالم وينت ← المكتشف الحقيقي للاوكسين

- قطع غمد رويشة الشوفان ووضعها في الظلام على مكعب صغير من الجيلاتين
- وضع هذا المكعب على جهة واحدة من غمد الرويشة لاحظ نمو هذه الجهة اسرع من الجهة الاخرى.
- حدث انتحاء او ميلان الى الجهة غير الحاوية على مكعب الجلاتين اطلق اسم الاوكسين على هذه المادة المحفزة.

يتم تصنيع الاوكسين في:

1- في منشات الاوراق والاوراق الحديثة

2- في البذور في مرحلة تكوينها

3- اذكر اهم تأثيرات السايتوكاينين

ج:1- التحفيز على انقسام الخلايا

2- التحفيز على نشوء المجموعة الخضرية

3- التقليل من السيادة القمية مما يحث على نمو البراعم الجانبية

4- تأخير الشيخوخة للاوراق

5- يساعد على تكوين البلاستيدات الخضر

4- عدد تأثيرات حامض الابسيك

ج:1- يعمل على غلق الثغور لان (نقص الماء يسبب زيادة حامض الابسيك وبالتالي يساعد على غلق الثغور)

2- يساعد على ديمومة وظهور السبات في البراعم والجذور

3- يساعد في الاسراع في سقوط الاعضاء النباتية

4- لهُ علاقة مع الجبرلين في تصنيع انزيم الفا اميليز في الحبوب عند بدء الانبات

5- تكلم عن الاثيلين وتأثيراته.

ج:1- غاز بشكل هرمون مثبط ، يسهل حركته من خلية الى اخرى بطريقة الانتشار

2- يتحرر من الثمار الناضجة ويسرع من نضوج الثمار القريبة

3- يحدث تصنيعه عند تعرض النبات للاجهاد والشيخوخة

4- تأثير الاثيلين على النبات:

(1) التخلص من السبات (2) يشجع على نضج الثمار

(3) يعمل على تساقط الاوراق والازهار (4) يثبط النمو

6- اشرح ميكانيكية سقوط الاوراق واي الهورمونات تؤثر فيها

ج: يظهر سقوط الاوراق على خلايا طبقة الانفصال عند قاعدة سويق الورقة او الثمرة تبدأ هذه الخلايا بالانقسامات الخلوية عند التقدم في العمر للاوراق ونضج الثمار بعد ذلك تبدأ الصفيحة الوسطى التي تعمل على تماسك الخلايا مع بعضها بالتحلل فتنفصل الخلايا عن بعضها مما يجعل الورقة او الثمرة محمولة بواسطة الحزم الوعائية فقط والتي تنكسر بفعل الرياح. ان الهرمون المؤثر على انفصال الاوراق هو الاوكسين حيث يحدث الانفصال عندما يقل الاوكسين او يتوقف.

7- وضح عمليات الاستطالة في النبات واي الهرمونات تؤثر في ذلك

ج: تحدث عملية الاستطالة في النبات في:

1- الانتحاء الضوئي وهي مثال بسيط على السيطرة الهرمونية للاستطالة فعند اخذ قمم نامية لبادرات الفاصوليا والفجل وباستخدام اندول حامض الخليك IAA معلم بالكاربون المشع C_{14} على قمم غير مفصولة للبادرات وجد ان الضوء يوجه الاوكسين IAA المعلم اتجه نحو الجانب المعتم البعيد عن الضوء وبذلك يعمل على نمو الجانب المعتم اكثر من الجانب المضيء وبذلك يتجه نحو الضوء

2- تعمل الجانبية بطريقة مماثلة فعندما توضع البادرات بصورة افقية فان الاوكسين القادم من القمة يتجه نحو الاسفل فالجانب السفلي للبادرة يستلم ضعفي او ثلاثة اضعاف الاوكسين الذي يستلمه الجانب العلوي وهذا يسبب نمو الجانب السفلي للبادرة اكثر من الجانب العلوي مسبباً انتحاء الساق الى الاعلى واخذهُ الوضع العمودي

8- لماذا يؤثر الهرمون في خلايا هدف معينة؟

ج: لانه لكل هرمون تركيب كيميائي خاص وهذا التركيب يعكس عمل ذلك الهرمون حيث يتيح له فرصة الارتباط مع الخلايا في العضو الهدف

9- قارن بين اليات عمل الهورمونات الستروويدية والهورمونات الببتيدية

الهورمونات الستروويدية	الهورمونات الببتيدية
1- تركيبها من مشتقات الدهون	1- تركيبها من سلسلة قصيرة من الاحماض الامينية الببتيدية
2- تشمل هرمونات (أ) قشرة الغدة الكظرية (ب) الهرمونات الجنسية الذكرية الاندروجينات الانثوية الاستروجينات والبروجسترون	2- تشمل (أ) هرمونات محررة من تحت المهاد المحفزة والمثبطة (ب) هرمونات المعدة والامعاء (ج) الثايروكسين
3- الهرمونات الستيرويدية لا تفرز من قبل غدد صم مثل الاستروجينات والبروجسترون من قبل المبيض والاندروجينات من قبل الخصى	3- تفرز من قبل غدد صم مثل تحت المهاد والدرقية وهرمونات موضعية منتجة من قبل المعدة والامعاء

10- ان انتاج غدة للهورمون الذي يسير في الدم ويثبط تحرير المزيد من الهورمون نفسه من الغدد المنتجة (اي وجود علاقة عكسية) يعرف بالية التغذية الراجعة السلبية. اعط مثالاً على ذلك

ج/

نقص هورمون الثايروكسين (T_4) في الدم
↓
تنطلق هورمونات تحت المهاد (T.R.H)
↓
النخامية
↓ تفرز
TSH
↓ يحفز
الغدة الدرقية
↓ تفرز
الثايروكسين

بالعكس في حالة زيادة T4 حيث يتنبه تحت المهاد فيتوقف عن تحرير TRH والنخامية تتوقف عن افراز TSH والدرقية تتوقف عن افراز الثايوكسين وبذلك يحصل التوازن الداخلي ويحافظ الثايروكسين T4 على مستواه في الدم

11- لماذا تعاني خلايا الشخص المصاب بداء السكر من النقص في الكلوكوز على الرغم من ان تركيزه في الدم اعلى من التركيز الطبيعي

ج: بسبب (1) قد يكون هنالك خلل في مستقبلات الانسولين الموجودة في جدار الخلية

(2) وجود اجسام مضادة لجزيئة الانسولين

(3) قد يكون هنالك خلل في تركيب جزيئة الانسولين

س2: اختر العبارة الصحيحة مما يأتي وضع دائرة حول الرقم الذي يمثل الصواب

أ- لكي يتمكن الهورمون من العمل

1- يجب ان يصل الى خلية الهدف
2- يجب ان يرتبط ببروتين مستقبل
3- يجب ان تعبر رسالته غشاء الخلية
4- جميع الحالات اعلاه

الجواب/ 1- يجب ان يصل الى خلية الهدف

ب- ان المادة التي تؤثر في انشطة الجينات في الخلية الهدف هي:

1- الهورمون الستيرويدي
2- الهورمون الببتيدي
3- هورمونات كاربوهيدراتية

ج:2- الهورمون الببتيدي

جـ- ان قطبية الهورمونات الببتيدية تمنعها من دخول الخلايا ولهذا السبب فانها:

1- تنقل هذه الهورمونات الى الخلية عبر قنوات بروتينية

2- ترسل هذه الهورمونات الرسائل من خارج الخلية

3- لا تستطيع هذه الهورمونات الذوبان في جزيئات قطبية

ج:2- ترسل هذه الهورمونات الرسائل من خارج الخلية

د- شخص اي من المركبات الاتية بالامكان ان تعتبر اشارات كميائية لغدد صماء

1- السترويدات 2- النواقل العصبية 3- الببتيدات العصبية

ج:3- الببتيدات العصبية

هـ- هل الاعضاء الاتية تحتوي على خلايا ذات وظيفة افرازية صماء؟

1- الدماغ 2- المعدة 3- الامعاء الدقيقة 4- جميعها

ج:4- جميعها

و- ينشاء تضخم الغدة الدرقية من قلة الـ

1- الانسولين 2- اليود 3- ايونات الصوديوم 4- الهرمون المضاد للتبول

ج:2- اليود

ز- اشر اي من التراكيب الاتية ينتج هرمونات اصلاق؟

1- الغدة الدرقية 2- تحت المهاد 3- الغدة النخامية 4- الغدة جنب الدرقية

ج:2- تحت المهاد

ح- لقد كان اعلماء يعتقدون بأن الغدة النخامية هي المرطز التنظيمي لجهاز الغدد الصم ام الان فيعتقدون بأن تحت المهاد يقوم بهذا الدور . بين اي من العبارات الاتية لا يدعم الاستنتاج الحالي.

1- خلايا تحت المهاد نفرز الهرمونات

2- الهرمونات التي ينتجها تحت المهاد تنبه او تثبط تحرير هرمونات اخرى في الغدة النخامية

3- توجد اوعية دموية تصل تحت المهاد بالغدة النخامية

4- يمكن ان يرسل تحت المهاد اشارات عصبية الى اجزاء اخرى من الدماغ

ج:4- يمكن ان يرسل تحت المهاد اشارات عصبية الى اجزاء اخرى من الدماغ

تمت بعون الله تعالى